

# Análisis microeconómico y determinantes de la tasa de delincuencia en Santiago de Cali

Diego Armando Vásquez\*

## Artículo de investigación

---

Fecha de recepción: Marzo 8 de 2010

Fecha de aceptación: Junio 16 de 2010

### Abstract

The aim of this paper is to demonstrate that social, economic and institutional variables are important determinants of crime rates in Santiago de Cali. It takes a micro-study which evaluates the individual variables considered before committing a crime when doing a cost benefit. This is done after an econometric model which allows to validate the microeconomic analysis performed. In conclusion, we see that crime can be explained rationally and that the variables that an individual considers at the time of committing a crime are not simply the fear of being caught and punished, but also variables of economic and social.

### Keywords

Crime, crime rate, economic variables, social variables, institutional variables, panel data.

### Resumen

El objetivo de este trabajo es demostrar que las variables sociales, económicas e institucionales son determinantes importantes en la tasa de delincuencia en Santiago de Cali. Se realiza un estudio microeconómico donde se evalúan las variables que consideran los individuos antes del momento de cometer un crimen haciendo una relación costo beneficio. Posterior a esto se traza un modelo econométrico que permite validar el análisis

---

\*Economista, docente investigador. Universidad Libre Cali, Colombia [diegovasquez@economistas.com](mailto:diegovasquez@economistas.com)

microeconómico realizado. En conclusión podemos ver que el crimen puede ser explicado racionalmente y que las variables que considera un individuo a la hora de cometerlo no son simplemente el temor de ser capturado y castigado, sino también variables de tipo económico y social.

## Palabras clave

Criminalidad, tasa de delincuencia, variables económicas, variables sociales, variables institucionales, datos de panel.

## Introducción

La criminalidad en la ciudad de Cali genera un impacto negativo en la población. Se encuentra medida por la tasa de delincuencia, la cual puede estar explicada por una serie de variables sociales, económicas e institucionales.

En el presente trabajo se analizarán una serie de variables que podrían influir en el comportamiento de la tasa de delincuencia; estas variables serán analizadas desde el punto de vista de la elección de los individuos, teniendo en cuenta que son racionales a la hora de tomar decisiones.

El texto tiene su fundamento principal en el trabajo desarrollado por Gary Becker (1968), el cual plantea que existe un proceso racional implícito en la decisión de los individuos al cometer un delito, ya que, por cometerlo se obtiene un beneficio, pero también se corre el riesgo de ser capturado. Si esto ocurre el individuo es privado del beneficio que puede obtener al cometer el delito y si es castigado incurrirá en unos costos adicionales.

El artículo tiene como fin demostrar que son las variables sociales, económicas e institucionales las que influyen en las decisiones de los individuos y por lo tanto explican realmente el comportamiento de la tasa de delincuencia en Santiago de Cali. Esto se prueba mediante el desarrollo de un modelo matemático simple el cual permite identificar las variables teóricas que afectan a los individuos al momento de cometer un crimen y el desarrollo de un modelo econométrico mediante el método de datos de panel, para probar la validez del modelo matemático; finalmente se consideran las conclusiones de la investigación.

## 1. Marco teórico

Para los economistas, el hombre económico maximiza su bienestar con unas restricciones cuya legitimidad no cuestiona. Se elimina así la posibilidad teórica de que una parte importante de la población emprenda actos de violencia contra el sistema.

Los primeros aportes hacen énfasis en variables de carácter sistémico, para explicar el conflicto a partir del análisis de los desajustes de la sociedad y de la macroeconomía. El desempleo, la desigualdad en la distribución del ingreso y la inflación generan penuria económica y descontento en la población. También influye la incapacidad política de los gobiernos para satisfacer las demandas de la población.

Uno de los pensadores de la escuela institucionalista, John Commons (1931), se concentra en el estudio de la ley, los derechos de propiedad y las organizaciones, su evolución e impacto sobre el poder económico y legal, las transacciones económicas y la distribución del ingreso. A partir de allí, Commons concluye que la instauración de instituciones es el resultado de un proceso formal e informal de resolución de conflictos.

La escuela neoinstitucionalista, cuyo pensador más destacado es Douglas North, comienza a adquirir la forma de un cuerpo teórico, estructurado alrededor de aportes diversos. Entre ellos se destacan los trabajos sobre derechos de propiedad y ley común, que analizan el proceso de elección pública; la búsqueda de rentas públicas y las coaliciones distributivas, los estudios de las organizaciones, los costos de las transacciones y la teoría de la agencia.

Para esta escuela, la violencia puede verse como parte del cambio institucional. North dice<sup>1</sup> que los cambios violentos o discontinuos pueden aparecer cuando el contexto institucional hace imposible que los jugadores efectúen nuevos acuerdos y compromisos, de manera que se dé un nuevo arreglo institucional.

Un segundo grupo de trabajos, inspirado en tesis neoinstitucionalistas y de bienes públicos con un enfoque metodológico microeconómico, se pregunta por las razones que tiene un individuo para sumarse a una rebelión. La teoría de la selección racional propone, en calidad de factores que explican esa motivación, variables como la pena y el dolor; la pérdida y la ganancia, la recompensa y el castigo. La decisión de participar en una rebelión es tomada por el individuo en condiciones de incertidumbre; entonces, el análisis se basa en modelos de utilidad esperada.

El tercer grupo de aportes se refiere a la llamada economía del crimen, derivada de desarrollos del pensamiento de Gary Becker (1968). Según Becker, el criminal es un agente racional que toma la decisión de delinquir, como resultado de un análisis costo/beneficio, que incorpora la información sobre la probabilidad de ser castigado.

## 2. La violencia en Colombia

La violencia y los actos criminales en Colombia son un problema cultural, ya que, desde los inicios de la República los grupos poderosos, abusando de sus posiciones privilegiadas en la estructura política y económica del país, sobreponían sus intereses privados y excluyentes a costa de los intereses de la población, generando de esta manera un problema de rentismo.

El avance del rentismo conduce a la configuración de un esquema básico de aculturación de la ilegalidad y de la corrupción entre lo político y lo económico.

En lo económico, el rentismo conlleva la pérdida de la confianza y la reciprocidad que son las bases de un régimen de mercado, lo cual promueve el aumento de prácticas ilegales

1 Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge University, 1990

como la corrupción, al margen de un mercado competitivo. Esta corrupción no se refiere únicamente a los beneficios monetarios o políticos que se puedan obtener, sino a la insuficiencia del costo moral con el que la sociedad rechaza las acciones ilegales.

En lo político, el rentismo conduce a la reproducción del clientelismo lo cual descompone a la sociedad, los partidos, las clases sociales y las pertenencias ideológicas.

Entre 1899 y 1902 se presentó un periodo bastante violento en Colombia, ya que se desarrolló la Guerra de los Mil Días; según datos hubo cerca de ochenta mil muertos, cifra que, en proporción a la población total, equivaldría a unos seiscientos cuarenta mil de hoy.

Después de este acontecimiento violento distintas estadísticas confirman que hubo un periodo largo en el cual se observaron tasas de homicidios relativamente bajas, hechos descritos por varios analistas de la historia colombiana.

A mediados del siglo XX, la violencia en Colombia presentó un gran auge al mismo tiempo que se vivía una fase de crecimiento económico acelerado (1945-1953); para esta fecha hubo una serie de matanzas colectivas que anunciaban, con los métodos del terror, la proximidad de las elecciones presidenciales.

En el norte del Valle del Cauca avanzó la sustitución coercitiva de pequeños agricultores por pequeños y medianos ganaderos que pudieron ofrecer materia prima a la filial de una transnacional de producción de lácteos. Al tiempo, de la misma región salió a la parte plana del departamento la mano de obra necesaria para los ingenios azucareros.

En las regiones que habían sido escenario de luchas agrarias en los años treinta, los terratenientes vieron en la violencia la oportunidad de disputarle a los antiguos colonos, ahora pequeños propietarios, sus derechos conquistados. Las manifestaciones son diferentes según las regiones. La lógica sin embargo es la misma: la violencia como factor de acumulación capitalista.

Entre 1948 y 1965 las tasas anuales de homicidios llegaron a 39 por cien mil habitantes en 1952 y a 46 por cien mil habitantes en 1958. Según la Contraloría General, el DANE y la Policía Nacional, entre 1948 y 1965 se presentaron 82.051 homicidios.

De manera similar a lo sucedido a mediados del siglo XX, en la segunda mitad de los ochenta, la bonanza económica coincide con un recrudescimiento de la violencia. El incremento de bandas paramilitares, la proliferación de sicarios, la eliminación sistemática de dirigentes de la organización política nacida en las circunstancias de los acuerdos de paz entre el gobierno de Belisario Betancur y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), la Unión Patriótica [UP], la senderización de agrupaciones guerrilleras como el Ejército de Liberación Nacional (ELN), los asesinatos de funcionarios del Estado por parte del narcotráfico, el incremento de choques entre las guerrillas y las fuerzas armadas de Colombia.

Para la década de los ochenta se hace preciso analizar el narcotráfico tanto en la economía como en la violencia; lo más importante de examinar es cómo sobre el capital que se desplaza de un sector a otro de la economía avanzan también unos valores y se niegan otros.

La búsqueda del lucro a cualquier precio, el terror como medio para disuadir o eliminar al rival, van tiñendo de alguna manera las relaciones económicas.

En Cali se reflejan todos los problemas ocurridos a través de la historia de Colombia, la violencia partidista de los años cincuenta, en la década de 1960 la violencia es generada por los traficantes y consumidores de marihuana, en los años setenta se introduce la cocaína, en la década de los ochenta el traslado de las guerrillas a la ciudad es ensayado por el M-19 tomando a Cali como modelo para iniciar este tipo de lucha subversiva y en los noventa se introduce la amapola y se inicia la lucha del Estado contra su cultivo nacional e internacional.

### 3. Modelo matemático simple

Suponemos que los individuos son racionales y por lo tanto responden a incentivos económicos; ante esto, no solo las características psicológicas y sociales afectan las conductas por estar dentro de la ley o por realizar actividades delictivas.

Este modelo<sup>2</sup> intenta predecir la respuesta de los individuos que cometen actos delictivos, con respecto a una serie de variables que reflejan su conjunto de oportunidades.

Se considera que los actos delictivos son actividades donde los individuos pueden dedicar tiempo para maximizar su beneficio. De esta manera el tiempo se considera un recurso limitado el cual puede ser empleado para cometer actos delictivos o trabajar dentro de la ley.

Cuando el individuo decide cometer un crimen hay una probabilidad de ser capturado  $P_c$  o no ser capturado, partiendo de que conoce el costo de ser castigado  $C_c$  y la probabilidad de ser capturado  $P_c$  al momento de tomar la decisión de cometer el crimen. Esto debido a que hay un agente externo no incluido explícitamente en el modelo, la sociedad, la cual decide en forma colectiva  $C_c$  y  $P_c$  destinando recursos al bien seguridad.

El individuo, por ende, llevará su proceso de optimización de acuerdo con el contexto anterior, ya que la maximización no es posible formularla y se entiende que es un proceso implícito en las decisiones diarias dada su racionalidad. Conociendo las funciones de  $C_c$  y  $P_c$  determinadas por la sociedad, el individuo maximiza su utilidad esperada teniendo en cuenta la restricción de tiempo y obtenemos:

$$EY(X) = (1 - P_c) * Y(X(t_c(W_c - W_l) + W_l)) + P_c * Y(X(t_c(W_c - W_l) - C_c + W_l))$$

Donde  $t_c$  es la proporción de tiempo que se dedica a cometer actos delictivos,  $t_l$  es la proporción de tiempo que se dedica a trabajar dentro de la ley,  $w_c$  es el retorno por proporción de tiempo por cometer el crimen,  $w_l$  es el salario por proporción de tiempo por trabajar

2 Se refiere a un modelo matemático, el cual es uno de los tipos de modelos científicos que emplea algún tipo de formulismo matemático para expresar relaciones, proposiciones sustantivas de hecho, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables.

dentro de la ley  $X_c$  es la canasta de bienes consumidos por el individuo cuando comete un crimen, teniendo en cuenta si este es exitoso o no.

Derivando con respecto a  $t_c$  e igualando a cero se obtiene:

$$\frac{Y'(X) * X'(t_c(W_c - W_i) + W_i)}{Y'(X) * X'(t_c(W_c - W_i) - C_c + W_i)} = \frac{-P_c}{(1 - P_c)}$$

Lo cual nos muestra las condiciones de primer orden que nos permiten igualar la utilidad marginal esperada, dada por la relación entre la utilidad obtenida de tener éxito al momento de cometer el crimen y la utilidad obtenida de ser capturado al momento de cometer el crimen, y el costo marginal esperado dado por la evaluación que realiza el individuo antes de cometer el crimen entre la probabilidad de ser o no capturado.

#### **4. Variables observables de la tasa de delincuencia**

La tasa de delincuencia puede estar afectada por una serie de variables de tipo social, económico e institucional, las cuales influyen en la decisión de los individuos a la hora de dedicarse a la actividad criminal.

Las variables de tipo social consideradas son:

- Población por comunas
- Deserción escolar
- Acceso a la educación
- Coeficiente de desigualdad social
- Necesidades básicas insatisfechas

Las variables de tipo económico consideradas son:

- Tasa de desempleo
- Ingreso per cápita del hogar

En cuanto a variables institucionales se consideran:

- Gasto en seguridad
- Probabilidad de ser capturado
- Probabilidad de ser castigado

#### **5. Relación entre las variables empíricas y las variables observables**

Después de definir las variables observables, se establece una relación entre las variables empíricas del modelo matemático y las variables observables que se considerarán en el

modelo econométrico,<sup>3</sup> definiendo el signo teóricamente esperado. Esta relación se presenta en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Relación entre variables teóricas y empíricas, y su derivada esperada.

VARIABLE OBSERVABLE	VARIABLE TEÓRICA	DERIVADA ESPERADA
<b>VARIABLE EXPLICADA</b>		
Tasa de Delincuencia	$t_c$	
<b>VARIABLES SOCIALES</b>		
Densidad de la población	a) $\Delta w_c$ b) $\Delta P_c$	a) $> 0$ b) $> 0$
Deserción Escolar	$\Delta w_l$	$> 0$
Acceso a la Educación	$\Delta w_l$	$< 0$
Desigualdad Social	$\Delta(w_c - w_l)$	$> 0$
<b>VARIABLES ECONÓMICAS</b>		
Tasa de Desempleo	$\Delta(w_c - w_l)$	$> 0$
Ingreso Per Cápita del Hogar	a) $\Delta w_c$ y $\Delta w_l$ b) $\Delta C_c$	a) ? b) $> 0$
<b>VARIABLES INSTITUCIONALES</b>		
Gasto en Seguridad	$\Delta C_c$ y $\Delta P_c$	$< 0$
Probabilidad de ser Capturado	$\Delta P_c$	$< 0$
Probabilidad de ser Castigado	$\Delta C_c$	$< 0$

**Fuente:** Kessler y Molinari. *Una aproximación económica al crimen en Argentina.*

Como se observa, las relaciones que se presentan entre estas variables son de comportamiento y cómo se espera que se reflejen dentro del modelo econométrico a desarrollar; por ejemplo, si la densidad de la población aumenta, el retorno que obtiene un individuo al cometer el crimen aumenta, ya que, al haber más cantidad de individuos crece el número de víctimas para una relación directa entre estas dos variables. Por otro lado está la probabilidad de ser capturado, la cual muestra una relación inversa, ya que si la densidad de la población

3 Herramienta utilizada para verificar estadísticamente sucesos observados a través de la historia económica

aumenta la capacidad de cobertura de la fuerza pública no es suficiente, por lo tanto la probabilidad de ser capturado disminuye.

## 6. Modelo econométrico

La técnica que mejor especifica el modelo es el de datos de panel,<sup>4</sup> esto porque si se aplica un modelo de series de tiempo, su especificación va a ser errónea ya que algunas de las variables presentan escasas observaciones temporales disponibles.

Al aplicar un modelo de datos de panel se combinan las dos dimensiones analizadas en la estimación econométrica (tiempo y espacio), mejoran las estimaciones en caso de que existan heterogeneidades no observables específicas en las comunas o a través del tiempo.

En conclusión, se realiza una estimación por datos de panel ya que los estimadores derivados de este tipo de modelo son generalmente más eficientes.

El modelo consiste en un panel de datos para las veintiuna comunas de Cali.

En este caso la componente transversal es la dominante (pocos agentes sociales y muchas observaciones en el tiempo), se puede captar la variación en la muestra con la inclusión de un conjunto de variables dicotómicas.

De acuerdo con esto, el modelo quedaría estimado de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{N-1} \alpha_i d_i + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{kit} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $Y_{it}$  son los hurtos que son una función lineal de  $k$  variables explicativas.

$I$  son cada una de las comunas.

$t$  son las observaciones en el tiempo.

$\alpha_i d_i$  Es el término dicotómico de cada una de las comunas.

$u_{it}$  Es el término error el cual ya no es aleatorio por la inclusión del componente individual fijo invariable en el tiempo  $\alpha_i$ , pero que varía de una comuna a otra.

$\varepsilon_{it}$  Es el residuo con las propiedades de ruido blanco (distribución normal con media cero).

Definido el tipo de modelo se realiza la estimación del mismo con omisión de algunas variables que se consideraron en el modelo teórico y que no pudieron ser utilizadas en la estimación econométrica por falta de datos (Cuadro 2)

4 En estadística y econométrica, el término datos de panel se refiere a datos que combinan una dimensión temporal con otra transversal.

**Cuadro 2** Estimación del modelo econométrico.

Variable dependiente	LOG(HURTOS)	
Método	Panel least squares	
Observaciones	84	
Variable	Coefficiente	T - Statistic
C	-8.160100	-2.755590
LOG(POBLACIÓN)	0.636881	3.090941
LOG(PROGAP)	-0.954416	-31.67305
LOG(ACCESO)	0.045301	0.616323
LOG(TD)	-0.654343	-3.062662
$R^2 = 0.984504$		
$R^2$ Ajustado = 0.978201		

**Fuente:** Elaboración propia, utilizando la herramienta Eviews.

Como se puede observar, las variables que explican la tasa de delincuencia en Cali medidas desde los hurtos cometidos en las distintas comunas en el periodo comprendido entre 2003 y 2005 son la población, la probabilidad de ser capturado y la tasa de desempleo. El acceso a la educación no se considera como una variable que influya de manera drástica en la tasa de delincuencia.

La estimación de este modelo nos muestra que para las comunas de la ciudad la tasa de desempleo y el acceso a la educación el efecto que generan sobre la tasa de delincuencia no es el que se esperaría como se vio en el cuadro de la relación entre las variables teóricas y empíricas, el cual nos muestra que teóricamente la derivada esperada de la tasa de desempleo es negativa y la derivada esperada del acceso a la educación es positiva, mientras que en la estimación del modelo ocurre todo lo contrario. Aunque la estimación tasa de desempleo no coincide con lo esperado en el modelo teórico, esto podría tener otra interpretación. En el momento que la tasa de desempleo disminuye aumenta la cantidad de personas que empiezan a devengar un salario, lo cual las hace víctimas posibles de los individuos dedicados a delinquir.

Se puede concluir, que un esfuerzo de la comunidad para que la probabilidad de que los delincuentes sean capturados aumente, disminuirá de manera más que proporcional la tasa de delincuencia. Ello corrobora la conclusión del modelo matemático, que un individuo a la hora de cometer un crimen primero hace un análisis costo-beneficio de la situación en que se encuentre.

## 7. Conclusiones

Para la corriente principal, el hombre económico maximiza su bienestar con unas restricciones cuya legitimidad no cuestiona, eliminando así la posibilidad teórica de que una parte importante de la población emprenda actos de delincuencia contra el sistema, pero desde el punto de vista microeconómico del comportamiento humano, se consiguió determinar

los principales determinantes de la tasa de delincuencia en Cali mediante un modelo de datos de panel en función de variables sociales, económicas e institucionales.

Aplicado el modelo de datos de panel podemos concluir que el crimen puede ser explicado racionalmente y que las variables que considera un individuo a la hora de cometerlo no son simplemente el temor de ser capturado y castigado, sino también variables de tipo económico y social, como lo muestra el modelo teórico, lo cual refleja que un adecuado diseño de políticas públicas puede influenciar de manera positiva la tasa de delincuencia.

Está comprobado que la existencia de códigos y normas es importante, pero que más allá de lo severas que sean las penas en un país para los diferentes delitos, la verdadera disuasión proviene de la probabilidad de ser capturado; esta es una variable sumamente importante para explicar el crimen, tal como lo demuestra el modelo econométrico aplicado; ya que los criminales pueden ser más dados a asumir el riesgo que el resto de los ciudadanos y los castigos nominales pueden tener que ver no tanto con su decisión de delinquir, sino más bien con la probabilidad efectiva de ser sujeto de ese castigo. Su mayor importancia, por encima del resto de las variables, indicaría que cuanto mayor sea la presencia de la fuerza pública en cada una de las comunas de Cali la tasa de delincuencia se reducirá considerablemente.

Hoy parece estar claro que los colombianos no somos todos delincuentes; que la delincuencia ha estado localizada en el tiempo, en unos períodos y en el espacio, en unas regiones de colonización, en diferentes países, la cual no puede ser explicada solamente como factor de acumulación del capitalista, sino que existen otras variables económicas, sociales e institucionales que logran que un individuo a la hora de cometer un crimen efectúe un análisis costo-beneficio de la situación en que se encuentra.

## Bibliografía

1. Balbo, Mariela y Posadas, Josefina (1998). *Una primera aproximación al crimen en Argentina*. Universidad Nacional de la Plata.
2. Becker, Gary (1968). "Crime and punishment: an economic approach". *Journal of political economy*. University of Chicago, Vol 76 (2).
3. Borgignon, Nuñez Jairo y Sánchez. *Crimen y distribución del ingreso*.
4. Cotte, Alexander (2006). *Crecimiento, desigualdad y pobreza: un análisis de la violencia en Colombia*. Universidad de la Salle, Vol 6 (2).
4. Deas, Malcom (1995). *Colombia ha sido, a veces, un país violento. No es fácil precisar qué tanto*.
5. Garay, Luis Jorge (2002). *Construcción de una nueva sociedad*.
6. Kessler, María y Molinari, Adriana. *Una aproximación microeconómica al crimen en la Argentina*.
7. Machado, Absalón (1986). *Problemas agrarios colombianos*. Bogotá: CEGA-Siglo XXI Editores.

8. Martín, José y Navarro, José. “Metodología econométrica para el análisis económico del delito. Los modelos de datos de panel”. *Revista Española de Investigación Criminológica (REIC)*.
9. Mayorga, Mauricio y Muñoz, Evelyn (2000). *La técnica de datos de panel: una guía para su uso e interpretación*. Departamento de Investigaciones Económicas. Banco Central de Costa Rica.
10. Montenegro, Armando y Posada, Carlos (2001). *La violencia en Colombia*. Editorial Alfaomega.
11. Muñoz, Rafael, Mayoral, Fernando y Pedraza, Pablo. *Desigualdad y delincuencia: Una aplicación para España*.
12. Núñez Javier, Rivera Jorge, Villavicencio Xavier y Molina Óscar. *Crimen y Disuasión: Evidencia desde un modelo de ecuaciones simultáneas para las regiones de Chile*.
13. Ortiz. *Análisis económico de la violencia en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
14. “Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation”. *Journal of political economy* 81. 521-565.
15. Peréz, César. *Problemas resueltos de econometría*. Editorial Thomson.
16. Quijada, Sandra (2004). *Un análisis costo-beneficio para el mercado del crimen*. Universidad de Chile.
17. Resa, Carlos. *Empleo y delincuencia: La historia: una relación contradictoria*.
18. Shavell, Steven. *Conducta delictiva, estados emocionales y disuasión: Un enfoque económico*.
19. Urrutia, Miguel (1979). *Cincuenta años de desarrollo económico colombiano*. Bogotá-Medellín. Editorial La Carreta.