

Un índice de criminalidad para Colombia



DIANA MARGARITA QUINTERO CUELLO

Economista Universidad de los Andes. Administradora Pública Universidad de Harvard
Directora de Estudios Sectoriales Ministerio de Defensa Nacional.
dianaquintero@mindefensa.gov.co

YILBERTO LAHUERTA PERCIPIANO

Economista Universidad Nuestra Señora del Rosario
Coordinador Grupo de Información y Estadística, Ministerio de Defensa Nacional.
yilberto.lahuerta@mindefensa.gov.co

JOHANNA MARYERY MORENO ACOSTA

Contadora Universidad Libre, con Especialización en Gestión Tributaria
Analista Grupo de Información y Estadística, Ministerio de Defensa Nacional.
Johanna.moreno@mindefensa.gov.co

Los autores agradecen especialmente a los doctores Robert Hannan,
Scott Bremer y Santiago Barrera por sus valiosos aportes.

 **RESUMEN**

El presente documento busca establecer un índice de criminalidad para Colombia, integrando los principales delitos del país entre 1994 y 2007. Si bien es cierto que el homicidio es ampliamente reconocido como el delito más grave y el más homogéneo en el tiempo, existen otras manifestaciones de violencia y criminalidad que afectan profundamente a la población, y por lo tanto es pertinente incluirlas dentro de un mismo índice para poder tener una visión completa del comportamiento de los problemas de seguridad.

Luego de una revisión de los instrumentos utilizados en Colombia y en el mundo para medir de manera agregada la criminalidad año a año, queda claro que no existe un indicador para tal fin. Así, el documento presenta tres enfoques metodológicos diferentes, pero muy cercanos entre sí, para entender la evolución de la criminalidad en el país, teniendo como base la combinación ponderada de varios delitos, y no únicamente el homicidio.

Una innovación interesante que presenta el documento es la de usar como ponderador la pena impuesta a cada delito en el Código Penal colombiano como una medida objetiva de cómo la sociedad valora cada hecho.

Este ejercicio tiene algunas limitaciones, relacionadas con la fuente de información y el hecho de no hacer un análisis regionalizado. Sin embargo, a través de este análisis, se busca incentivar más y mejores aproximaciones al tema en el futuro, fortaleciendo el análisis de las cifras de criminalidad en Colombia, y por tanto, el diseño de políticas públicas para enfrentarla.

Palabras Clave: Indicador, Colombia, Criminalidad, Homicidio, Hurto, Secuestro, Metodología.

 **ABSTRACT**

This paper attempts to establish a criminality index for Colombia integrating the major offenses in the country from 1994 to 2007. Though homicide is widely recognized and has been the most serious and homogeneous crime through time, there are other manifestations of violence and criminality that affect society profoundly. Hence, it is relevant to include such manifestations in the very same index in order to have a full spectrum of the behavior shown by security problems.

After a revision of the instruments used in Colombia and worldwide to measure up criminality year after year, it is evident that there is no indicator for such a goal. Hence, the document presents three different - but closely related - methodological approaches to understand the development of criminality in the country based not only on homicide but on the pondered combination of various offenses.

Using the punishment indicated for each offense in the Colombian Penal Code as a median measurer results in an interesting innovation as presented in this paper.

This activity evidences some limitations concerning the source of information and the lack of a regional analysis. However, this analysis attempts to raise an interest in more and better approaches to the topic, thus strengthening the analysis of criminality data in Colombia and, therefore, designing public policies to face such an issue.

Key words: Colombia, criminality, homicide, robbery, kidnapping, methodology.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de estudios sobre la violencia en Colombia buscan entender las causas de las manifestaciones criminales, así como sus implicaciones, para dar recomendaciones de política pública¹. Muchos de estos utilizan la tasa de homicidios como indicador de violencia, o toman algunas de las variables relacionadas con la criminalidad por separado.

Si bien es cierto que el homicidio es ampliamente reconocido como el delito más grave y el más homogéneo en el tiempo, lo cual permite hacer comparaciones más confiables², es importante anotar que existen otras manifestaciones de violencia y criminalidad que afectan profundamente a la población, y por lo tanto es pertinente incluirlas dentro de un mismo índice para poder tener una visión completa del comportamiento de los problemas de seguridad.

En consecuencia de lo anterior, el presente documento busca establecer un índice de criminalidad para Colombia, integrando los principales delitos del país: homicidio común, lesiones comunes, hurto de vehículos, hurto de motos, hurto a residencias, hurto al comercio, hurto a personas, hurto a entidades financieras, extorsión, secuestro, piratería terrestre y terrorismo³, entre 1994 y 2007.

Las anteriores manifestaciones de criminalidad se pueden dividir en cuatro grupos, teniendo en cuenta el Código Penal colombiano⁴: delitos contra la vida e integridad personal, contra la libertad personal individual, contra la seguridad pública y contra el patrimonio económico. Entre los primeros se encuentran el homicidio y las lesiones comunes, en el segundo grupo el secuestro, en el tercero el terrorismo y en el último toda clase de hurtos, la piratería terrestre y la extorsión.

Este documento está organizado en cuatro partes. En la primera, se hace una breve reseña sobre la importancia de la medición de las cifras de

criminalidad. En la segunda, se hace una descripción de algunas experiencias internacionales y nacionales sobre el tema. La tercera parte presenta unas propuestas metodológicas para la obtención de un índice de criminalidad para Colombia. Por último, se presentan los resultados y conclusiones.

1. La medición del crimen⁵

La medición del crimen permite identificar las principales características y tendencias de los diferentes delitos, con el fin de desarrollar políticas de prevención y represión para mitigar los efectos de esta problemática social.

El análisis de las estadísticas sobre criminalidad se puede dividir en dos grandes áreas: la primera tiene en cuenta las cifras oficiales que surgen del registro que llevan a cabo los organismos policiales, judiciales y penitenciarios de cada país. Esta información tiene como ventajas su cubrimiento nacional, que normalmente sigue una metodología de contabilización relativamente constante y se constituye en una de las principales fuentes para el análisis comparativo internacional.

También tiene sus desventajas: no siempre las personas acuden a las autoridades a denunciar los delitos (principalmente los hurtos, las lesiones comunes y los delitos sexuales) y se pueden presentar errores o manipulaciones al introducir la información al sistema. Adicionalmente, los cambios normativos pueden modificar la definición de los delitos, afectando las respectivas series.

¹ Ver por ejemplo Sánchez (2007).

² Ver por ejemplo Rubio (1999), quien cita, entre otros, a Spierenburg (1996).

³ La fuente de esta información es la Policía Nacional, salvo para el caso del secuestro y la extorsión, que se toman los datos de Fondelibertad.

⁴ Ley 599 de 2000.

⁵ Olaeta (2003).

La segunda área se relaciona con las encuestas de victimización, las cuales tienen por objeto caracterizar los aspectos relacionados con la criminalidad con base en información recolectada directamente de la población para dar insumos a las autoridades, mejorando el proceso de toma de decisiones. Estas encuestas tienen un impacto en temas tales como el control territorial, la prevención y el seguimiento del delito y la medición de la criminalidad no denunciada.

Entre sus ventajas se destaca que, por la metodología empleada, se pueden capturar parte de los casos que no fueron denunciados, hacer evaluaciones de las instituciones involucradas y apreciaciones que no se tienen en cuenta en las estadísticas oficiales. Adicionalmente, estas encuestas permiten medir la percepción que tienen las víctimas sobre el crimen, los problemas de criminalidad y el desempeño de las instituciones llamadas a responder por estas temáticas.

Sin embargo, las encuestas de victimización también presentan desventajas: no abarcan la totalidad del país al concentrarse principalmente en los centros urbanos, no se llevan a cabo de manera sistemática y periódica (normalmente se toman más de seis meses) y pueden presentar sesgos, en la medida en que no son eficaces para captar, entre otros, delitos como el homicidio y los delitos sexuales, precisamente por su naturaleza de encuesta.

2. Experiencias internacionales y nacionales

En la mayoría de los casos, el indicador que se utiliza como referencia para la medición de criminalidad es la tasa de homicidio por cada 100.000 habitantes. Sin embargo, esta medición deja por fuera una infinidad de delitos de gran repercusión, tales como hurtos, secuestros y extorsiones.

Por esta razón, se realizó un barrido de las metodologías utilizadas internacional y nacionalmente que tratan de abordar este tema con una visión más amplia, es decir, que no solo tengan en cuenta el homicidio como variable para explicar los niveles de criminalidad.

a) Índice de Crimen⁶

El Índice de Crimen se publicó por primera vez en *Crime in the United States* en 1960 como parte del programa *Uniform Crime Reporting* (UCR) del *Federal Bureau of Investigation* (FBI).

Tiene por objeto medir las fluctuaciones anuales, tanto en el nivel como en la tasa por cien mil habitantes de los delitos cometidos en los Estados Unidos, consolidándose esta información una vez al año.

La metodología del índice consiste en la agregación simple de siete delitos (homicidio sin premeditación no culposo, violación con el uso de la fuerza, robo a personas, agresión con daños físicos graves, allanamiento de morada, hurto y robo de vehículos). Se escogieron estos delitos por considerarlos los más graves y denunciados en los Estados Unidos.

En 1979 se introdujo una modificación a este índice por mandato del Congreso, y se creó el Índice de Crimen Modificado. La principal variación consistió en la agregación de un delito adicional: el incendio premeditado.

En junio de 2004 se aprobó discontinuar el uso del Índice de Crimen y el Índice de Crimen Modificado en el programa UCR, así como en sus publicaciones, ya que su interpretación era confusa en la medida en que el delito de mayor ocurrencia (el robo a personas) eliminaba otros delitos más serios pero menos frecuentes como el homicidio y las violaciones, y la metodología no corregía estas discrepancias.

El índice fue reemplazado por la sumatoria del total de los delitos violentos y el total de delitos contra la propiedad, en espera de desarrollar un mejor índice, cosa que hasta la fecha no ha ocurrido.

b) Índice de Violencia⁷

Antes de 1990 se creía que con solo aumentar la riqueza o el ingreso per cápita de un país, se conseguía su desarrollo económico. Sin embargo, desde entonces se empieza a gestar una nueva corriente que considera que otros valores como la equidad, la democracia, el equilibrio ecológico, la justicia de género, entre otros, empiezan a ser factores relevantes a la hora de medir desarrollo.

En este marco, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) empezó a patrocinar la elaboración de informes (conocidos como Informes de Desarrollo Humano), que sirvieran como instrumentos para generar diálogo público, análisis de la situación de desarrollo, cons-

trucción de consensos, formulación de política y pedagogía ciudadana⁸.

Una parte fundamental de estos informes es el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que puede definirse como un indicador social compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer), educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior) y el nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita en dólares). Estos parámetros tienen la misma ponderación dentro del índice, es decir, un tercio cada uno.

En el Informe de Desarrollo Humano de 2003 para Colombia (“El conflicto, callejón con salida”), debido a la temática que trataba, se elaboró un IDH corregido por violencia solamente para ese año, el cual tuvo en cuenta las siguientes variables: la tasa de homicidio por 1.000 habitantes,

La fórmula de cálculo para este índice se muestra en la siguiente ecuación:

$\frac{\text{HOMICIDIO}/1000 + \text{MASACRE} + \text{DESPEXU} + \text{SINPOL} + \text{FARC} + \text{ELN} + \text{AUTODEF} + \text{TERROR}}{8}$		
Donde:		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO
HOMICID/1000	Homicidios	Continua
MASACRE	Masacres	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
DESEXPU	Desplazados (Expulsados del municipio)	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
SINPOL	Municipios sin policía	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
FARC	Presencia de las FARC	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
ELN	Presencia de las ELN	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
AUTODEFENSA	Presencia de las AUC (Autodefensa Unidas de Colombia)	Discreta, toma el valor de 1 si se presenta el caso y 0 si no
TERROR	Categoría de terrorismo	Discreta, toma valores entre 1 y 10. Asigna el valor más alto a los municipios con acciones terroristas ponderadas por tipo de acción

⁷ Ver Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2003.

⁸ Se han desarrollado estos informes en 130 países.

las masacres, el desplazamiento, el terrorismo, la presencia de la Policía Nacional y de los grupos armados ilegales (FARC, ELN y autodefensas).

c) Índice de la Seguridad Urbana⁹

Este índice (aunque en realidad no se puede catalogar como tal porque no agrupa las variables sino que hace un análisis individual de cada una) fue desarrollado por la Fundación Seguridad y Democracia. Su objetivo es hacer un seguimiento al nivel de inseguridad en las principales ciudades de Colombia (27 ciudades con más de 200.000 habitantes, lo que representan el 50% del total de la población nacional) e identificar focos de atención por parte de las autoridades pertinentes.

El índice ordena de mayor a menor la gravedad de la situación de inseguridad teniendo en cuenta los delitos de homicidio, secuestro, extorsión, hurto a residencias, hurto a establecimientos comerciales y hurto de vehículos.

El análisis se realiza calculando las variaciones durante el último año para cada delito, analizando los mayores incrementos y reducciones de cada uno de estos por ciudades. Esta medición tiene una periodicidad trimestral.

d) Indicadores Básicos de la Coalición Interamericana para la Prevención de la Violencia (CIPV)¹⁰

En respuesta a las preocupaciones de varios organismos multilaterales sobre el impacto negativo de la violencia en Latinoamérica y el Caribe, en el año 2000 se fundó la Coalición Interamericana para la Prevención de la Violencia (CIPV) por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) del

Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de Estados Americanos (OEA), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) y el Banco Mundial (BM). Posteriormente, en el año 2002 ingresó la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

En este marco se elaboró el proyecto “Trabajando con los gobiernos locales en Centroamérica: Plan Piloto para Reducir la Violencia” que tuvo por objeto obtener el compromiso de los gobiernos municipales y nacionales de Centroamérica para diseñar y adoptar herramientas de prevención de la violencia a través de políticas científicas, tecnológicas e innovadoras tales como indicadores, la obtención de datos, la protección y las políticas para poder reforzar las capacidades y desarrollar iniciativas efectivas de seguridad ciudadana.

El sistema propuesto por CIPV se basa en la creación de sistemas de recopilación de información, que les brinden a los gobiernos nacionales y locales datos sólidos para el diseño de sus políticas.

Este sistema se basa en la creación de un conjunto de indicadores para monitorear la violencia en Latinoamérica, organizados en tres categorías: indicador básico, un indicador de desarrollo y uno de investigación.

El indicador básico busca evaluar tres resultados de violencia: muerte, enfermedad y comportamientos violentos. Esta medición se realiza mediante el seguimiento a diferentes variables de forma independiente (esta metodología se aplica para los tres indicadores), tales como: tasa de homicidio por 100.000 habitantes (ajustada por hombres entre los 15 y los 44 años, mujeres entre los 15 y los 44 años y los menores entre 0 y 4 años), reporte de asaltos, reporte de robos, suicidios y secuestros por 100.000 habitantes.

⁹ Fundación Seguridad y Democracia, 2006.

¹⁰ Coalición Interamericana para la Prevención de la Violencia (CIPV), 2004.

El indicador de desarrollo está construido para recoger información más precisa sobre la relación entre víctima/victimario, con base en variables como la tasa de mortalidad por abuso infantil por cada 1.000 habitantes, la tasa de mortalidad por abuso de adulto mayor por cada 100.000 habitantes, homicidios ajustados por edad y por robo por cada 100.000 habitantes, tasa de bajas en hospital ajustada por edad y por intento de suicidio por cada 100.000 habitantes y reporte de violaciones de derechos civiles por cada 1.000 habitantes.

Finalmente, el indicador de investigación se compone de variables que por su naturaleza (dado que no tienen una fuente primaria) solo pueden ser recopiladas mediante la elaboración de estudios o de encuestas. Dentro de estas variables se pueden mencionar: reporte personal de tasa de peleas entre jóvenes en las escuelas por cada 100 escolares, reporte personal de tasa de porte de armas entre jóvenes en las escuelas por cada 100 escolares y el reporte de víctimas de tasa de violencia interpersonal por cada 1.000 entrevistados.

3. Metodologías para el cálculo del índice de criminalidad

Luego de una revisión de los instrumentos utilizados tanto nacional como internacionalmente para medir de manera agregada la criminalidad, queda claro que no existe un indicador compuesto que permita medir las variaciones entre año y año de esta problemática. Esto limita el análisis de las cifras sobre el tema en Colombia, y por lo tanto, dificulta el diseño de políticas públicas orientadas a mitigar la criminalidad.

Por esta razón, surge la necesidad de construir índices que suplan estas falencias y fortalezcan los análisis y la toma de decisiones. A continuación se presentan tres metodologías para construir el índice de criminalidad. Las metodologías son muy parecidas entre sí, y los resultados también, como se verá más adelante.

a) Metodología 1: "Logaritmo y máximo"

El período de análisis está determinado por la disponibilidad de información de la fuente. En este caso, no se cuenta con datos para todas las variables sino a partir de 1994, dado que el hurto a personas, comercio y residencias sólo está disponible desde tal año. Así el período que se analiza es el comprendido entre los años 1994 y 2007.

Para efectos del cálculo se tuvieron en cuenta 12 delitos agrupados en 9 variables, así: homicidio común, lesiones personales, hurto de vehículos (incluye automotores y motocicletas), hurto común (incluye hurto a personas, comercio y residencias), hurto a entidades financieras, extorsión, secuestro, piratería terrestre y terrorismo.

El primer paso es sacar el logaritmo natural a todas las variables anteriores. Esto tiene por objeto reducir los efectos de las magnitudes propias de cada una de las series, ya que de no hacerlo, el homicidio, el hurto común y las lesiones serían los únicos delitos representativos en el índice, dada su mayor frecuencia relativa. Vale la pena señalar que una de las propiedades de la transformación logarítmica es la de mantener intactas las tendencias, tal como se muestra en el Anexo 1.

Como segundo paso se pondera cada uno de los delitos. Para tal fin, se utiliza un ponderador compuesto que tiene en cuenta la valoración de la gravedad de cada crimen según la legislación del país (es decir, la pena en años según el Código Penal colombiano¹¹) y el número de casos por cada delito en el período analizado.

Para el primer componente del ponderador, se utiliza el promedio entre la pena máxima y la mínima impuesta para cada uno de los delitos en el

¹¹ Ley 599 de 2000.

Código Penal colombiano¹². Se utiliza este ponderador, dado que se constituye en la medida más objetiva posible: es la valoración que hace la sociedad del delito en cuestión, a través de su órgano legislativo. Así, mientras mayor sea la gravedad del hecho, mayor se considera la pena en años, lo cual está reflejado en la Ley.

Para esto se sumarán cada una de las penas promedio para los delitos contemplados, luego la pena promedio de cada delito se dividirá por la suma obtenida anteriormente, con el fin de encontrar la ponderación por pena.

Cabe aclarar que en el caso de la variable hurto común, y dado que se compone por delitos que tienen diferentes penas, se tomó como valor mínimo, la menor pena de todos los crímenes rela-

cionados y como valor máximo, la mayor correspondiente, tal como muestra la tabla 1. Para el caso de vehículos, al tener la misma pena, tanto para el hurto de motos como de vehículos, no es necesario utilizar esta metodología.

Para el caso de la ponderación por la cantidad, se dividió el número de casos de cada delito por la sumatoria del total de casos de los crímenes contemplados en el índice, para así obtener el peso relativo de cada una de las variables.

Finalmente, se promedian de manera simple los dos ponderadores obtenidos anteriormente (el de penas y el de cantidades) y se obtiene el ponderador final, tal como se muestra en el cuadro 4 y en los gráficos 1 al 3.

Cuadro 1. Penas máximas, mínimas y promedio para el hurto común.

DELITO	Pena Mínima	Pena Máxima	Pena Promedio
Hurto a residencias	3	8	6
Hurto al comercio	3	8	6
Hurto a personas	1	2	2
Hurto común	1	8	5

Fuente: Código Penal colombiano.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

¹² En este documento no se tiene en cuenta el efecto de la Ley 1153/2007 “Ley de pequeñas causas”, que entró en vigencia en febrero de 2008. En esta, ciertas conductas consideradas como delitos menores en el Código Penal colombiano son ahora contravenciones penales.

Cuadro 2. Penas máximas, mínimas y promedio por delito.

DELITO	Penas Mínimas en años A	Penas Máximas en años B	Penas Promedio en años (A+B)/2	Participación por Pena
Homicidio común	13	25	19,0	21,8%
Lesiones comunes	1	5	3,0	3,4%
Hurto de vehículos	4	8	6,0	6,9%
Hurto común	1	8	4,5	5,2%
Hurto a entidades financieras	3	8	5,5	6,3%
Extorsión	12	16	14,0	16,1%
Secuestro	12	28	20,0	23,0%
Piratería terrestre	4	8	6,0	6,9%
Terrorismo	6	12	9,0	10,3%
Total			87,0	100,0%

Fuente: Código Penal colombiano.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

Cuadro 3. Ponderación por cantidad de casos.

DELITO	Cantidad Total	Participación por Cantidad
Homicidio común	331.439	16,1%
Lesiones comunes	465.385	22,7%
Hurto de vehículos	370.133	18,0%
Hurto común	792.812	38,6%
Hurto a entidades financieras	5.612	0,3%
Extorsión	18.729	0,9%
Secuestro	26.947	1,3%
Piratería terrestre	26.154	1,3%
Terrorismo	15.985	0,8%
Total	2.054.893	100,0%

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

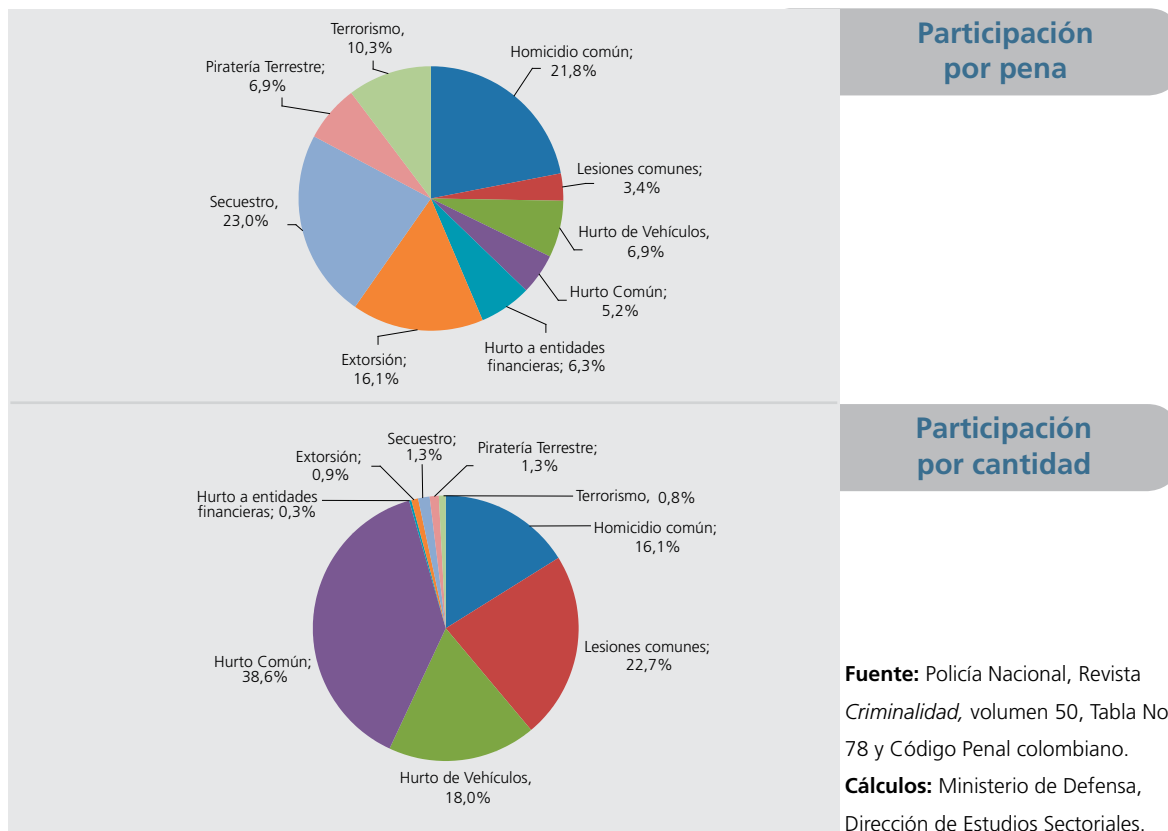
Cuadro 4. Ponderación por número de casos.

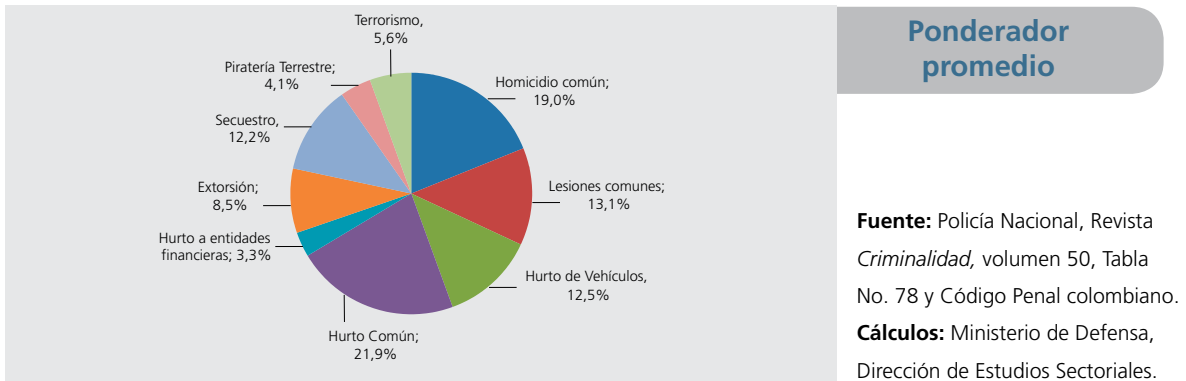
DELITO	Participación por Cantidad A	Participación por Pena B	Ponderador Final (A+B)/2
Homicidio común	16,1%	21,8%	19,0%
Lesiones comunes	22,7%	3,4%	13,1%
Hurto de vehículos	18,0%	6,9%	12,5%
Hurto común	38,6%	5,2%	21,9%
Hurto a entidades financieras	0,3%	6,3%	3,3%
Extorsión	0,9%	16,1%	8,5%
Secuestro	1,3%	23,0%	12,2%
Piratería terrestre	1,3%	6,9%	4,1%
Terrorismo	0,8%	10,3%	5,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

Gráficos 1 al 3 Participación por delito según pena, cantidad y ponderador promedio.





Ponderador promedio

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78 y Código Penal colombiano.
Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

El siguiente paso es multiplicar las anteriores participaciones promedio por sus respectivas variables, para cada uno de los años (Cuadro 5).

Por último, con el fin de tener un índice cuya interpretación sea más fácil, se busca que esté entre 0 y 1, donde uno representa el mayor nivel de criminalidad

registrado en el período analizado y cero la ausencia total de los delitos tenidos en cuenta en el índice. Para esto, se divide toda la serie por el máximo valor alcanzado en el período analizado. Así, el índice dice qué tan cerca o tan lejos se encuentra la unidad temporal analizada (en este caso anual) del máximo nivel de criminalidad registrado en el período.

Cuadro 5. Ejemplo para el año 2007 de la multiplicación de la ponderación promedio por el logaritmo natural de las variables.

DELITO	Logaritmo de casos 2007 (A)	Participación por Promedio (B)	AxB
Homicidio común	9,7525	19,0%	1,8521
Lesiones comunes	10,7730	13,1%	1,4067
Hurto de vehículos	9,8084	12,5%	1,2223
Hurto común	11,3308	21,9%	2,4807
Hurto a entidades financieras	4,2485	3,3%	0,1401
Extorsión	6,9866	8,5%	0,5940
Secuestro	6,2558	12,2%	0,7601
Piratería terrestre	6,3368	4,1%	0,2589
Terrorismo	5,9584	5,6%	0,3314
Sumatoria AxB			9,0462

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tablas Nos. 5, 8, 13, 16, 19, 21, 24, 28 y 30, y Código Penal colombiano.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

b) Metodología 2: "Logaritmo y promedio"

Esta es exactamente igual a la metodología descrita anteriormente, pero con una variante: en lugar de utilizar el máximo al final, se utiliza el promedio del período analizado. En este caso, la interpretación del índice es diferente. Si toma valores mayores a uno, significa que el índice está por encima del promedio del período analizado y si es menor a uno, significa que está por debajo del mismo.

Esta metodología presenta una medida alternativa a la anterior, que permite inferir cuántos años presentan un nivel de criminalidad por encima del promedio y cuántos por debajo.

c) Metodología 3: "Valor Z"

Por último, se presenta una propuesta de metodología adicional, la cual hace uso de lo que se

conoce comúnmente en estadística como el Valor Z, el cual representa la diferencia entre la observación de la variable y su promedio en unidades de la desviación estándar. El valor Z transforma la distribución original de la serie en una cuya media es cero y la desviación estándar es uno.

La fórmula del valor Z es la siguiente:

$$Z = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

donde:

X_i es la sumatoria de los delitos ponderados por pena en el año i.

μ es el promedio de la sumatoria de los delitos ponderados por pena en el periodo analizado.

σ es la desviación estándar de la sumatoria de los delitos ponderados por pena en el periodo analizado.

El primer paso consiste en multiplicar el número de casos de cada delito por la ponderación por pena calculada con anterioridad, como se mues-

Cuadro 6. Ejemplo para el año 2007 de la multiplicación de la ponderación por pena por el número de delitos.

DELITO	Casos 2007 (A)	Participación por Pena (B)	AxB
Homicidio común	17.198	21,8%	3.756
Lesiones comunes	47.713	3,4%	1.645
Hurto de vehículos	18.186	6,9%	1.254
Hurto común	83.352	5,2%	4.311
Hurto a entidades financieras	70	6,3%	4
Extorsión	1.082	16,1%	174
Secuestro	521	23,0%	120
Piratería Terrestre	565	6,9%	39
Terrorismo	387	10,3%	40
Sumatoria AxB			11.344

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tablas Nos. 5, 8, 13, 16, 19, 21, 24, 28 y 30, y Código Penal colombiano.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

tra en la cuadro 6, con lo que se obtiene la sumatoria ponderada de los delitos por pena.

Posteriormente se estandariza la serie creada en el paso anterior utilizando el valor Z. Con esto se muestran los cambios en la frecuencia de los delitos, ponderados por la pena, entre año y año. Este valor es negativo cuando la observación es menor al promedio y positivo cuando es mayor.

4. Resultado

Los datos muestran que la situación de criminalidad presentó una tendencia creciente entre 1994 y 1999, lo cual es consistente con el comportamiento que exhiben la mayoría de los delitos, salvo el hurto a entidades financieras, que mostró una tendencia decreciente, y las lesiones personales, que permanecieron en unos niveles constantes en ese mismo período.

Sin embargo, en el período descrito anteriormente existe una leve caída en el índice para el año 1998, esto debido principalmente a la disminución en el número de homicidios y de extorsiones.

Después de presentarse un crecimiento en 1999 en el índice (condicionado por el incremento en el homicidio, las extorsiones y el terrorismo), para el año 2000, se presenta una disminución temporal del índice utilizando la metodología 1 “Logaritmo y máximo”, generada principalmente por la disminución en el hurto común y en las lesiones comunes. Posteriormente, vuelve a reanudarse la tendencia ascendente hasta alcanzar el máximo en el año 2002. Esto se explica porque en ese año se presenta el mayor número de casos de homicidio y extorsiones, el segundo de actos de terrorismo, el tercero de lesiones comunes y el cuarto de secuestros en todo el período analizado.

A partir del año 2002, y hasta 2005, el índice muestra una tendencia decreciente, relacionada con una caída en el homicidio común, hurto de vehículos, piratería terrestre, secuestro, extorsión y terrorismo.

Para el año 2006 se presenta un pico por el hurto común que muestra ese año el máximo número de casos y las lesiones comunes, con el segundo más alto del período.

Gráfico 4 Resultados del índice utilizando logaritmos naturales con las versiones de promedio y máximo.



Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78 y Código Penal colombiano.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

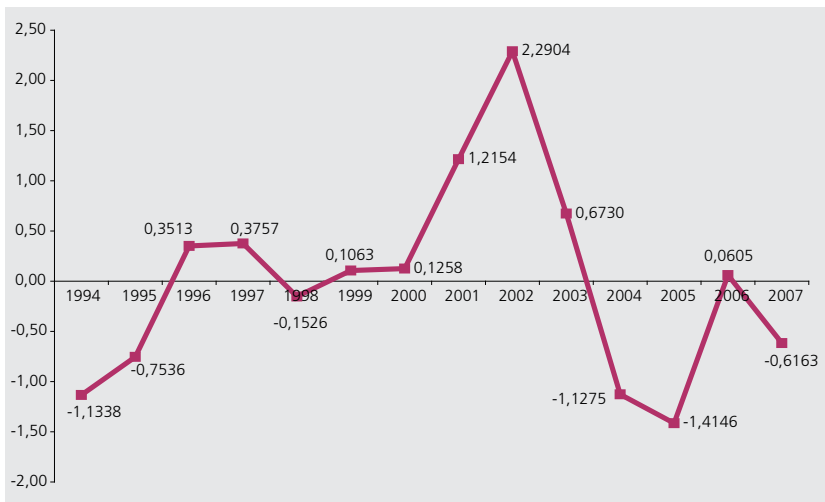
Finalmente, para el año 2007 se retoma la senda decreciente, como en el caso de todos los delitos, salvo las lesiones comunes.

En cuanto al índice, utilizando la metodología 2 "Logaritmo y promedio", además de mostrarse el mismo comportamiento anteriormente descrito, puede concluirse que ocho de los catorce años (los comprendidos entre 1996 y 2003) están por encima del promedio.

En el caso de la metodología usando el valor Z, se observa un comportamiento creciente hasta el año 1997. A partir de este, se presenta un periodo de caídas e incrementos alternados para finalizar ese comportamiento en el año 2000.

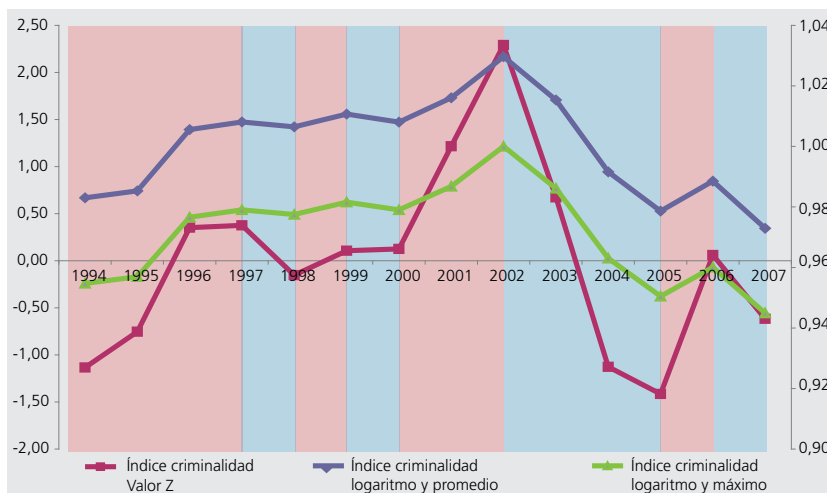
Hasta 2002 el índice aumenta, luego cae significativamente para terminar el comportamiento en el año 2005. Esto es consistente con las ten-

Gráfico 5 Resultados del índice utilizando el valor z.



Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78 y Código Penal colombiano.
Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

Gráfico 6 Comparación tendencias metodologías logaritmo con máximo, con promedio y con valor Z.



Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78 y Código Penal colombiano.
Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

Nota: Las franjas rojas corresponden a una tendencia creciente de los tres índices y las azules a una tendencia decreciente.

dencias observadas en las anteriores metodologías, que indican entre dichos años la mejoría en las condiciones de seguridad del país (como lo muestran los resultados obtenidos, los cuales no son objeto de este documento por problemas de espacio).

Como se muestra en el cuadro 8, dependiendo de los objetivos que se busquen, el tipo de análisis que se quiera realizar y las variables que se deseen incluir, estas metodologías presentan alternativas en la creación de instrumentos para el análisis de la criminalidad.

Cuadro 7. Valores del índice de criminalidad para la metodología de logaritmos naturales (con máximo y promedio) y la del valor z.

Índice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Logaritmo y máximo	0,9547	0,9570	0,9766	0,9791	0,9775	0,9816	0,9790	0,9868	1,0000	0,9861	0,9630	0,9505	0,9601	0,9449
Logaritmo y promedio	0,9830	0,9853	1,0056	1,0081	1,0065	1,0107	1,0080	1,0160	1,0296	1,0154	0,9916	0,9786	0,9886	0,9729
Valor z	-1,1338	-0,7536	0,3513	0,3757	-0,1526	0,1063	0,1258	1,2154	2,2904	0,6730	-1,1275	-1,4146	0,0605	-0,6163

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78 y Código Penal colombiano. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales

Cuadro 8. Comparación de las tres metodologías según algunos aspectos relevantes.

Aspectos	Logaritmo y máximo	Logaritmo y promedio	Valor z
Modificación de las variables	Se utiliza el logaritmo natural para modificar la variable	Se utiliza el logaritmo natural para modificar la variable	Mantiene las variables sin modificación
Efecto de las cantidades sobre el índice	Disminuye el efecto de las cantidades sobre el índice	Disminuye el efecto de las cantidades sobre el índice	Mantiene el efecto de las cantidades sobre el índice
Efecto de la variación de los delitos	Disminuye la varianza de los delitos	Disminuye la varianza de los delitos	La metodología obtiene mejores resultados si las variables tienen una varianza similar
Interpretación del índice	Permite comparar el año con respecto al máximo del periodo	Permite comparar el año con respecto al promedio del periodo	Permite saber si el año está por encima o por debajo del promedio, corrigiendo por la variación estándar

Fuente: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

CONCLUSIONES

Este documento presentó una breve reseña sobre la importancia de la medición de las cifras de criminalidad, una descripción de algunas experiencias internacionales y nacionales sobre el tema y tres metodologías cercanas para entender la evolución de la criminalidad en el país, teniendo como base la combinación de varios delitos, y no ciñéndose únicamente al homicidio.

Si bien es cierto que el ejercicio presentado tiene limitaciones, relacionadas con la fuente de información, el hecho de no hacer un análisis

regionalizado y el período de tiempo, es claro que es una primera aproximación al tema. Se espera que a partir de este trabajo se continúe en la búsqueda de mejores indicadores para medir la criminalidad de manera más integral para el caso de Colombia.

Cabe aclarar que un índice de criminalidad es una eficaz herramienta para el diseño de las políticas de seguridad ciudadana dirigidas a afrontar de manera integral los problemas sociales que genera la criminalidad, sin embargo, este no debe convertirse en el fin mismo de la gestión del servicio policial.



BIBLIOGRAFÍA

ÁLVARES, Marc; ANITUA, Ignacio; ARANDA, Mónica; BERASATEGI, Juan. *Desarrollo/Expansión Urbana y Criminalidad*: Barcelona (1990-2002), Observatori del Sistema Penal i els Drets Humans (UB), 2003.

ALVAZZI, Anna. *Victimización Criminal en Latinoamérica*, United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute, Publicación número 57, Roma, 1998.

AVILÉS, Juan. *Tendencias del delito en España*, Conferencia en el Seminario Duque de Ahumada, mayo de 2002.

Coalición Interamericana para la Prevención de la Violencia (CIPV), Federación de Municipios del Istmo Centroamericano (FEMICA). Ficha técnica del proyecto "Trabajando con los Gobiernos Locales en Centroamérica: Plan Piloto para Reducir la Violencia", 2004.

COLLIER, Paul; ELBADAWI, Ibrahim; HOEFFLER, Anke; LOAYZA, Norma. *The Economics of the Political and Criminal Violence: A Draft Proposal*, The World Bank, 1998.

FAIJNZYLBER, Pablo; LEDERMAN, Daniel; LOAYZA, Norman. *Determinants of Crime Rates in Latin America and the World: An Empirical Assessment*, The World Bank, 1998.

Federal Bureau of Investigation, U.S. Department of Justice. *Uniform Crime Report: Crime in the United States 2003*, 2004.

_____. *Uniform Crime Report: Crime in the United States 2006*, 2007.

Fundación Seguridad y Democracia. *Índice de la Seguridad Urbana*, documento de trabajo, febrero de 2006.

GARRIDO, Vicente; RENDONDO, Santiago; y STANGELAND, Per. *Principios de criminología*, Editorial Tirant Lo Blanch, 2001.

GAVIRIA, Alejandro; PAGÉS, Carmen. *Patterns of Crime Victimization in Latin America*, Inter-American Development Bank Working, Paper No. 408, octubre de 1999.

Instituto Apoyo. *Violencia Criminal: Estudio en las ciudades de América Latina – El Caso de Perú*, documento de trabajo, agosto de 1999.

OLAETA, Herman. *Estadísticas Criminales y Sistemas de Información*, Centro de Estudios de Justicia de las Américas, Chile, 2003.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *El conflicto, callejón con salida*. Informe Nacional de Desarrollo Humano para Colombia, 2003.

_____. *La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. Informe Nacional de Desarrollo Humano para Colombia – 2007 – 2008.

RUBIO, Mauricio. *Crimen e Impunidad: Precisiones sobre la Violencia*, Universidad de los Andes, enero de 1999.

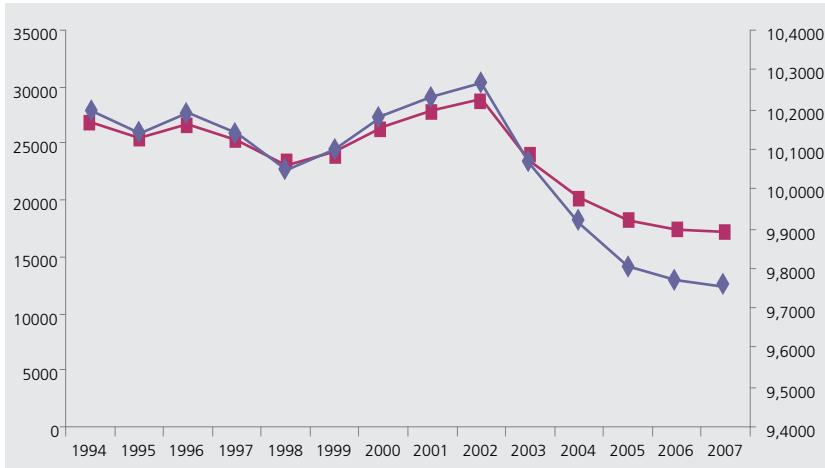
_____. *Violencia y Conflicto en los Noventa*, Coyuntura Social No. 22, mayo de 2001.

RUIZ, Paulina; RODRÍGUEZ, Carlos; MATUS, Jean Pierre. *Determinantes de la criminalidad: Análisis de Resultado*. Política Criminal. Revista Electrónica Semestral de Políticas Públicas en Materias Penales, edición No. 4, 2007.

SÁNCHEZ, Fabio. *Las Cuentas de la Violencia*, Universidad de los Andes, 2006.

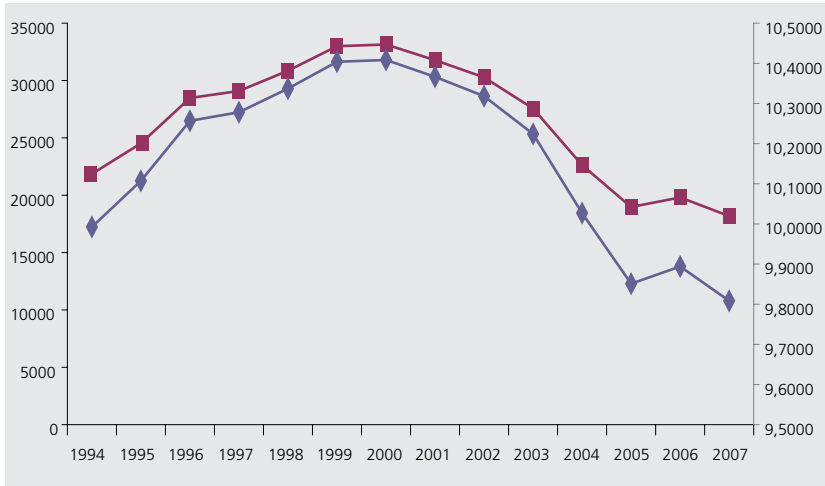
Anexo 1

Comportamiento de las diferentes variables utilizadas en la elaboración de un índice de criminalidad y el logaritmo natural de estas.



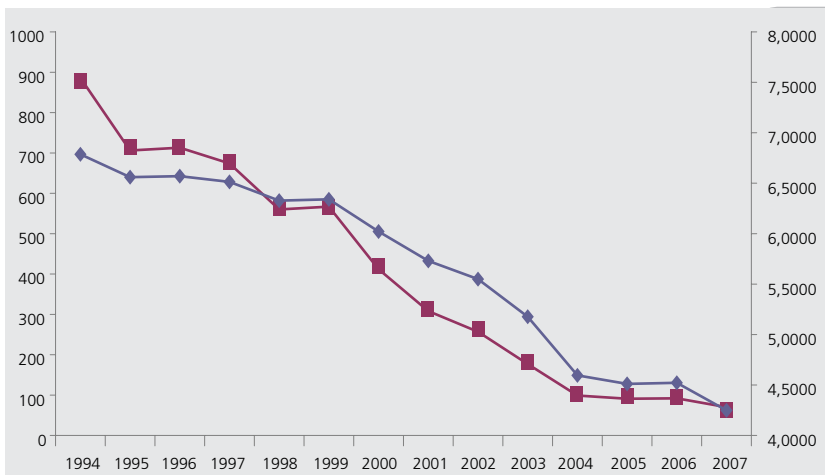
Homicidio común

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.



Hurto de vehículos

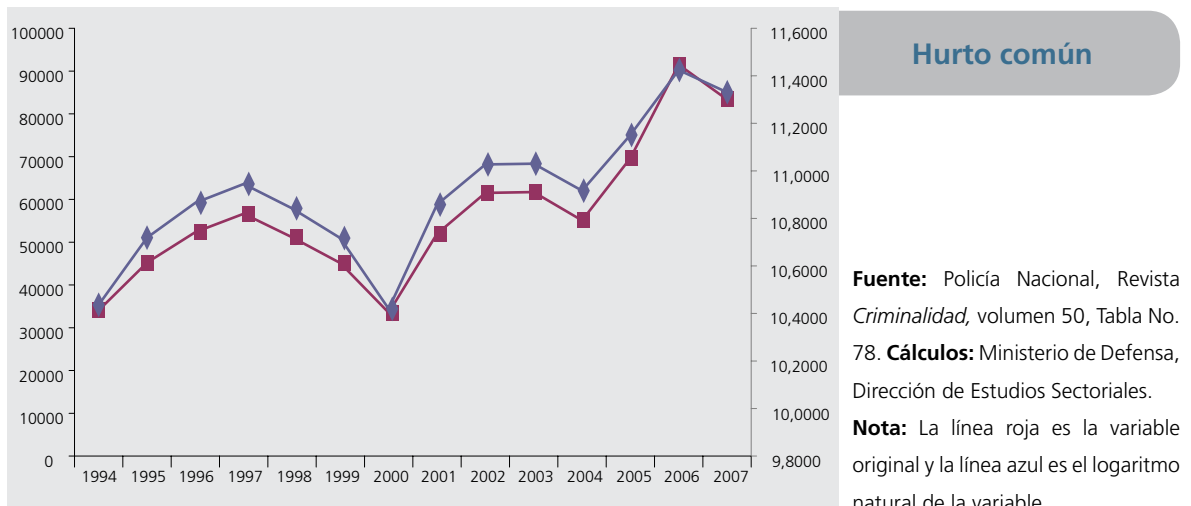
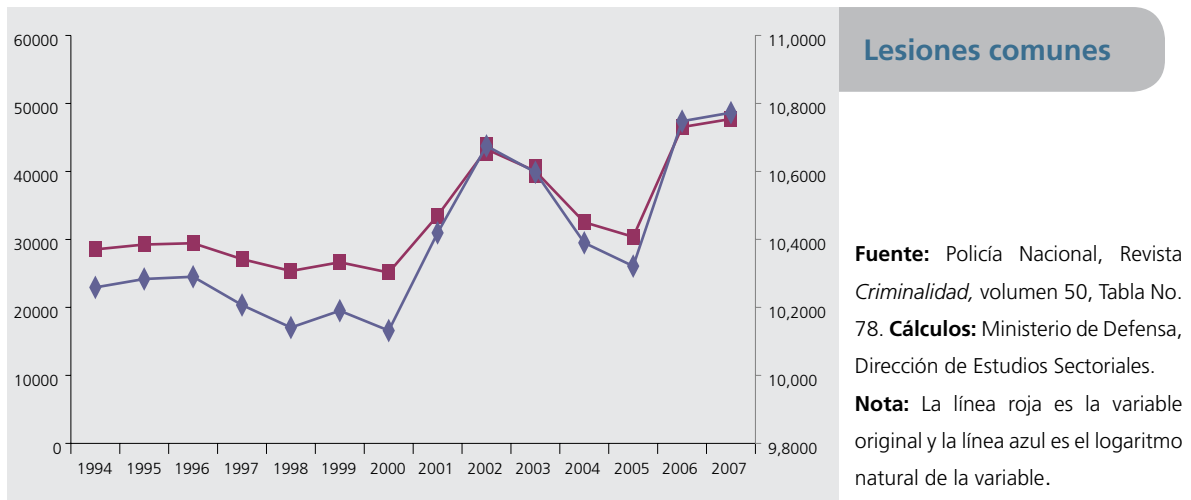
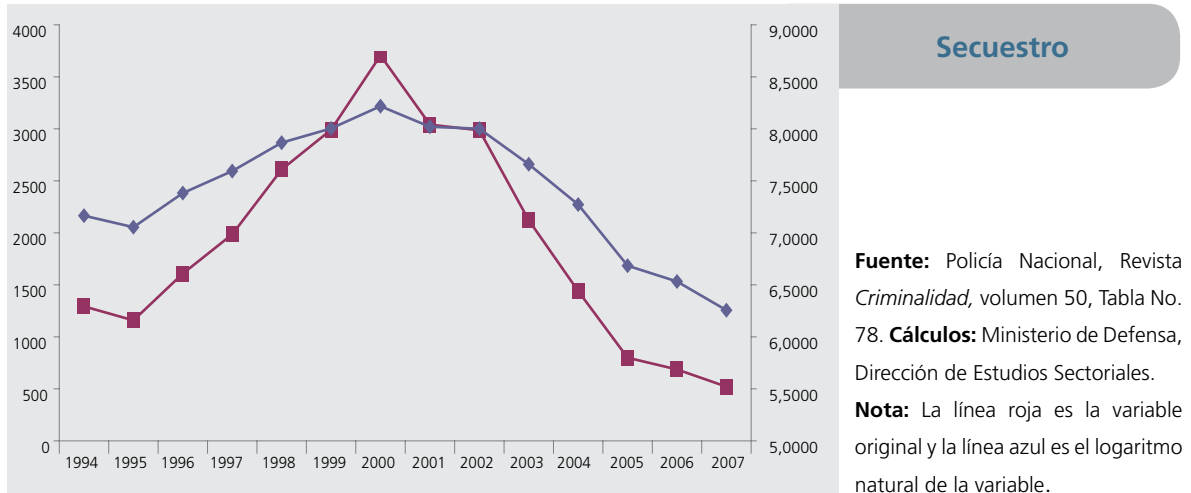
Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.



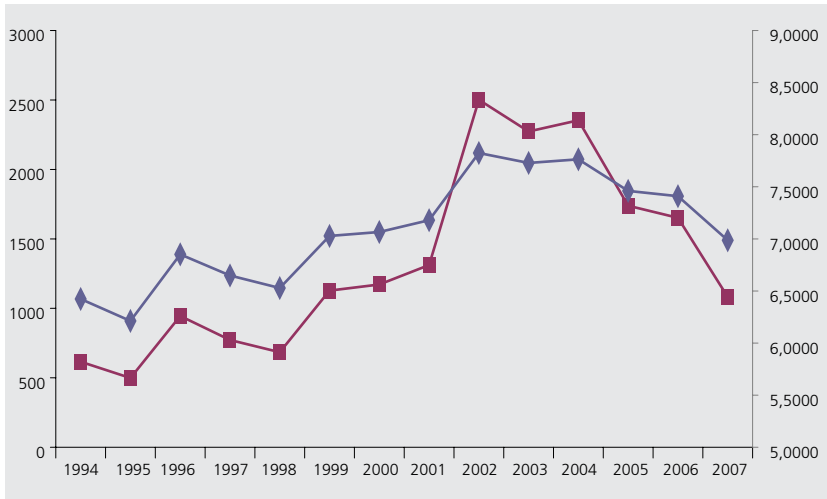
Hurto a entidades financieras

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.

Continuación: Anexo 1. Comportamiento de las diferentes variables utilizadas en la elaboración de un índice de criminalidad y el logaritmo natural de estas.

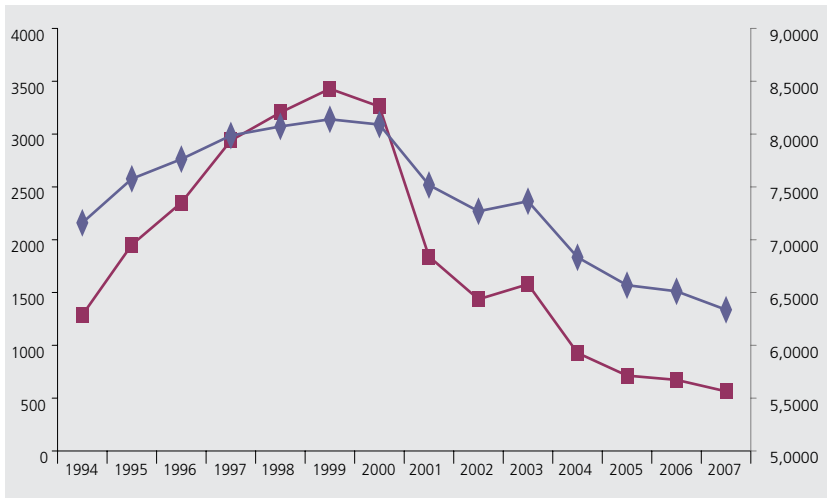


Continuación: Anexo 1. Comportamiento de las diferentes variables utilizadas en la elaboración de un índice de criminalidad y el logaritmo natural de estas.



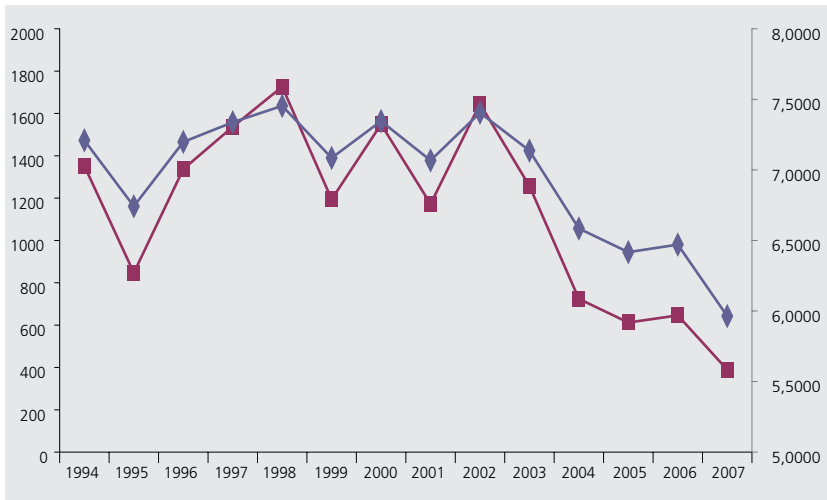
Extorsión

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.



Piratería terrestre

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.



Terrorismo

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, Tabla No. 78. **Cálculos:** Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.
Nota: La línea roja es la variable original y la línea azul es el logaritmo natural de la variable.

Anexo 2

Coefficiente de Correlación lineal de Pearson.

Otra forma de saber si el logaritmo natural conserva la misma tendencia que la variable original, es aplicar el coeficiente de correlación de Pearson, el cual es un índice estadístico que mide la relación lineal entre dos variables cuantitativas de forma independiente de la escala de medida de estas para una descripción más detallada del coeficiente.

El cálculo de este coeficiente se realiza dividiendo la covarianza por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables, como lo muestra la siguiente fórmula:

$$\frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \times \sigma_y}$$

donde:

σ_{xy} es la covarianza entre X y Y.

σ_x y σ_y es la varianza de las variables X y Y, respectivamente.

Los siguientes son los resultados que se obtienen de calcular este coeficiente para las variables originales y para el logaritmo de estas:

Cuadro de Coeficientes de correlación entre las variables y su logaritmo

Coeficientes de correlación	
Homicidio común	0,9979
Lesiones comunes	0,9968
Hurto de vehículos	0,9973
Hurto común	0,9851
Hurto a entidades financieras	0,9604
Extorsión	0,9756
Secuestro	0,9675
Piratería Terrestre	0,9715
Terrorismo	0,9815

Fuente: Policía Nacional, Revista *Criminalidad*, volumen 50, tabla N° 78.

Cálculos: Ministerio de Defensa, Dirección de Estudios Sectoriales.

Como se ve en el cuadro, para el caso de todas las variables el coeficiente de correlación de Pearson es superior al 0,9604. Este mínimo corresponde al hurto a entidades financieras y el máximo (0,9979) al homicidio común.

Este resultado muestra que el logaritmo natural es un mecanismo que conserva la tendencia de la variable.