

## Variación estacional de la mortalidad por homicidio en Colombia, 1985 a 2001

MARÍA DE LOS ÁNGELES RODRÍGUEZ, PhD\*

### RESUMEN

**Introducción:** El homicidio en Colombia tuvo un ascenso exponencial desde el año 1986, y alcanzó proporciones epidémicas en 1991, cuando se asesinó a ocho de cada 10,000 colombianos. Luego esta situación se redujo, pero de todas formas conservó tasas muy altas. Esta causa de muerte, es el indicador de una violencia compleja, que se agrava, además, por sus más de 50 años de duración.

**Objetivo:** Evaluar la evolución de la variación estacional de la mortalidad por homicidio en Colombia, durante el período de 1985 a 2001.

**Materiales y métodos:** Se estudiaron las defunciones por homicidio ocurridas durante el período entre enero de 1985 y diciembre de 2001. Con ayuda del programa SSS1 se efectuó un análisis de series temporales, mediante procedimientos iterativos de construcción de modelos ARIMA.

**Resultados:** La tasa promedio mensual de mortalidad por homicidio fue 5.26 por 100,000 (mínimo, 2.41 en abril de 1985 y máximo, 8.67 en diciembre de 1992). Se observa un incremento en los años 1991 a 1993 de la serie. Tras el estudio de varios modelos se llegó al ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub>.

**Conclusiones:** Se encontró una marcada variación estacional por año en Colombia para la mortalidad por homicidio y se observó que el mes de diciembre tenía las tasas más altas.

**Palabras clave:** Tasa de mortalidad; Homicidio; Tendencias; Colombia; Series de tiempo.

### *Seasonal variation of the homicide mortality in Colombia, from 1985 to 2001*

### SUMMARY

**Introduction:** The homicide in Colombia had an exponential increase from 1986 on, with epidemic proportions in 1991, when eight of each 10.000 Colombians were assassinated. After this situation, has occurred a reduction, conserving in any case very high rates. This cause of death, is the indicator of a complex violence, aggravated, in addition, by its more than 50 years of duration.

**Objective:** To evaluate the homicide mortality seasonal variation in Colombia, from 1985 to 2001.

**Materials and methods:** Deaths by homicide between January, 1985 and December, 2001 were studied. With the aid of the SSS1 program, an analysis of temporary series was run using iterative procedures for an ARIMA model construction.

**Results:** The mean monthly homicide mortality rate was 5.26 per 100,000 (minimum 2.41 in April of 1985 and maximum 8.67 in December of 1992). An increase was observed from 1991 to 1993. Several models were studied and an ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub> model was selected.

**Conclusions:** Marked annual seasonal variation was found in mortality by homicide in Colombia. The highest rates were found in December.

**Keywords:** Mortality rate; Homicide; Trends; Colombia; Time series.

Hace una década que la violencia se reconoció como un problema de salud pública en el mundo<sup>1</sup>, debido a que produce una alta carga de mortalidad y morbilidad evitable, requiere un elevado valor de atención médica y afecta a la víctima, a su familia y a la sociedad<sup>2</sup>.

América Latina ha sufrido especialmente el problema de la violencia con casi 140,000 homicidios cada año<sup>3</sup>, y Colombia tiene la triste fama de ser no sólo uno de los países más violentos de esta región, sino de todo el mundo<sup>4-6</sup>, situación agravada por la persistencia de

\* Directora de Investigación, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia.

e-mail: marodriguez@lasallista.edu.co

Recibido para publicación julio 9, 2007 Aceptado para publicación abril 18, 2008

este fenómeno por más de 50 años, que la ubican al lado de muy pocos países en el mundo con conflictos activos de esa duración.

Si el homicidio se examinara como una epidemia, sin duda se consideraría entre las más graves y letales<sup>6,7</sup>. El comportamiento de esta causa en Colombia tuvo un ascenso exponencial desde el año 1986, pues alcanzó proporciones epidémicas en 1991 cuando se dio muerte a ocho de cada 10,000 habitantes.

En el período de estudio 1985 a 2001, Colombia registró 402,375 muertes por homicidio, lo que representó 13.8% del total de muertes (21.3% en hombres y 2.5% en mujeres), siendo ésta la causa de defunción en una de cada dos personas entre los 15 y los 34 años<sup>8</sup>.

Fuera de la magnitud de estas cifras hay que agregar, la gravedad del problema de la impunidad para este tipo de delitos contra la vida en este país, cuando en cuatro de cada cinco homicidios no se tiene información acerca del agresor<sup>9</sup>.

La Organización Mundial de la Salud, en su estudio sobre *Violencia y salud*<sup>10</sup>, estimó que el total de años de vida saludables perdidos ajustados por discapacidad que se perdían por los homicidios, eran 1% en el mundo y 3% en América Latina<sup>9</sup>. Un estudio en Colombia, con el mismo objetivo calculó que en el país esta proporción alcanzaba 25%<sup>11</sup>.

El objetivo de este estudio ha sido evaluar la variación estacional de la mortalidad por homicidio en Colombia, durante el período 1985 a 2001, con el fin de aportar luces y experiencias que puedan utilizar diversos estamentos para promulgar políticas públicas, que propendan por el desarrollo de programas de prevención y control de esta importante causa de muerte en Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico de la mortalidad mensual por homicidio entre 1975 y 2003 (204 meses) en Colombia. La información de las muertes se obtuvo de la base de datos del Departamento Nacional de Estadística (DANE), que tiene como fuente primaria los certificados de defunción. La identificación de los homicidios se hizo a través del grupo de causas *lesiones intencionales ocasionadas por otra persona* (CIE-9: E960-E968, CIE-10: X85-Y09) ocurridas de enero de 1985 a diciembre de 2001.

Para obtener las tasas se utilizaron los datos de población del DANE, según los cálculos y las proyecciones censales.

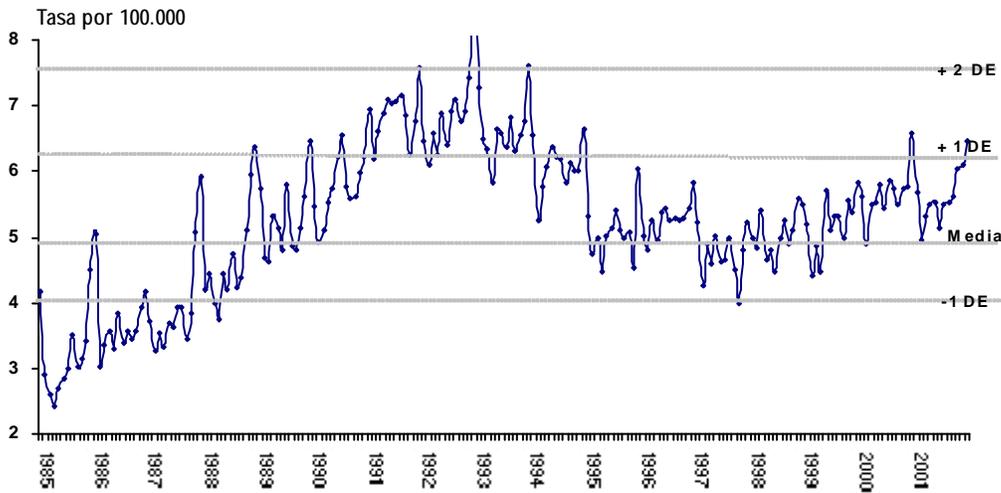
Con ayuda del programa SSS1<sup>12</sup> se efectuó un análisis de series temporales a fin de observar la tendencia y estacionalidad de los datos, además de ajustar un modelo pronóstico. El modelo utilizó procedimientos iterativos de construcción de modelos ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) propuesto por Box y Jenkins<sup>13</sup>. Se evaluó la estacionalidad de la serie con la función de auto-correlación de la variable original. La falta de estacionalidad de la varianza se controló mediante transformación logarítmica y se estabilizó la media con una diferenciación regular de orden 1. Después, se verificó la presencia de estacionalidad mediante el comportamiento de las funciones de auto-correlación simple (FAS) y auto-correlación parcial (FAP).

No se incluyó una constante en el modelo según el criterio de Stroup *et al.*<sup>12</sup>, y de su necesidad sólo si el promedio de la serie transformada era >2 veces su desviación estándar (DE), dividida entre la raíz cuadrada del número de puntos de la serie.

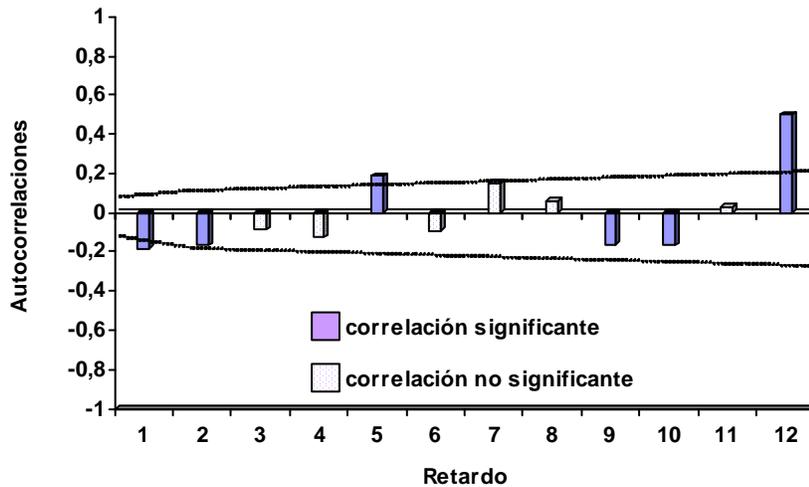
Para la búsqueda del modelo se utilizó la estrategia de avance propuesto por Pandit *et al.*<sup>14</sup>, donde se parte de un ARIMA (0,d,0) (0,D,0) que se extiende de forma progresiva hasta encontrar el modelo que mejor ajuste. La estrategia consiste en la comparación del ARIMA (2n,2n-1) frente a ARIMA (2n+2,2n+1). De forma sistemática se compararon las sumas al cuadrado de los residuos, en espera que de uno a otro paso se disminuyera la suma en forma progresiva, tras ajustar mejor los datos.

La utilidad de la extensión del modelo se evaluó con la F de Snedecor<sup>12</sup>. Para el diagnóstico de los modelos se analizaron las significancias ( $p < 0.05$ ) de los términos incluidos en cada modelo, cuyos intervalos de confianza (IC) de 95% no incluyeran el 0. El diagnóstico residual se usó para explicar el comportamiento general del modelo, si éste era adecuado, o como se podría mejorar. La Q estadística se utilizó para evaluar la significación y se asumió que el modelo era seguro cuando las auto-correlaciones residuales no eran significantes. La bondad del ajuste se evaluó con el porcentaje promedio absoluto de error (MAPE).

Cuando la serie se consideró segura se pasó a realizar sus pronósticos, con el modelo de Box-Jenkins<sup>13</sup>.



Gráfica 1. Tasas mensuales de homicidios por 100,000. Colombia, 1985 a 2001



Gráfica 2. FAS de la serie transformada y diferenciada

**RESULTADOS**

La serie tiene una tasa promedio mensual de mortalidad por homicidio de  $5.26 \pm 1.13$  por 100,000, con un valor mínimo de 2.41 (abril de 1985) y un máximo de 8.67 (diciembre de 1992). En la Gráfica 1 se aprecia que, aunque la mayor parte de las observaciones se encuentran entre la banda de  $\pm 2$  DE de la media, 1.47% de los puntos se encuentra por encima de ella, y corresponde a los meses de diciembre de 1991, 1992 y 1993. Con excepción de 1986, es diciembre el mes que presenta la tasa más alta.

Al evaluar la FAS de la serie transformada y diferenciada se observa en especial el pico con un valor de correlación significativamente diferente de cero, que

corresponde al retardo 12, lo que sugiere un componente estacional de período 12 (Gráfica 2).

En el Cuadro 1 se observan los modelos ARIMA estudiados con la estrategia de avance descrita en Métodos. Se aclara que todos los modelos son estacionales, según ya se mencionó; así, como se comparó el ARIMA (0,1,0) con una estacionalidad 12 con el ARIMA (2,1,1) con igual estacionalidad, y así sucesivamente.

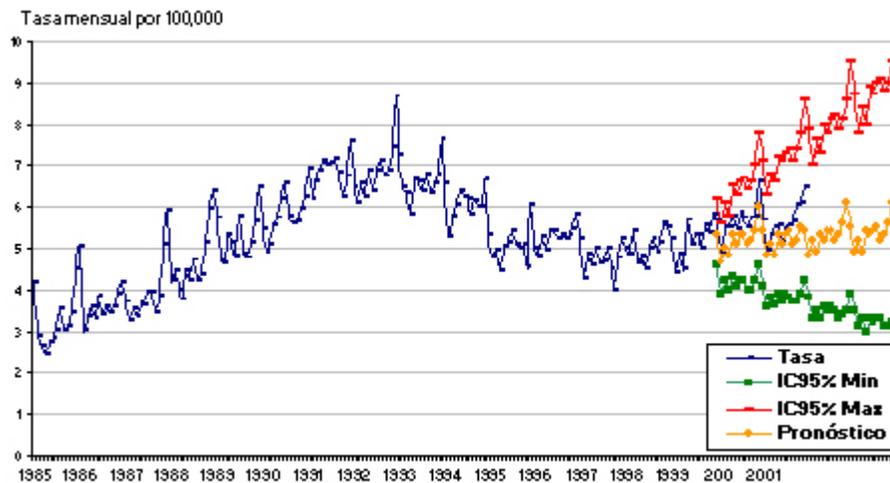
En el Cuadro 1 también, se aprecia que la extensión del modelo ARIMA (0,1,0) al ARIMA (2,1,1) fue significativa, pero el avance al ARIMA (4,1,3) no lo fue, por lo que se retrocedió al anterior. Como el ARIMA (2,1,1) es el modelo máximo al que se puede llegar, se buscó un modelo ideal que estaría entre el ARIMA

**Cuadro 1**  
Significancia de los modelos estudiados

Comparación	Modelos ARIMA	F de Snedecor	p-valor
1	0,1,0 frente a 2,1,1,	-8.50111	<0.001
2	2,1,1 frente a 4,1,3	-0.56674096	0.9999
3	2,1,1 frente a 1,1,1	-0.55926544	0.9998

**Cuadro 2**  
Estimación de los parámetros del modelo

Parámetros	Estimación	Error estándar	t-valor
AR (1)	0.2774	0.1239	2.2386
SAR (12)	0.9916	0.0108	91.2565
MA (1)	0.7170	0.894	8.0183
SMA (12)	0.8444	0.046	18.1672



**Gráfica 3. Tasas proyectadas mensuales de homicidios por 100,000 para Colombia**

(2,1,1) y el ARIMA (0,1,0), incluidos ambos extremos.

Para obtener el menor número de parámetros y un modelo adecuado (principio de la parsimonia), se retiró un término AR y se comparó el modelo ARIMA (2,1,1) con el simplificado ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub>, y como se encontró que no tienen diferencia significativa, se escogió el modelo de menor orden.

La composición del modelo ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub> se expone en el Cuadro 2, donde se aprecia la gran significación estadística de los componentes del modelo, tanto regulares como estacionales.

Se evaluó la seguridad del modelo con la estadística de Box-Pierce<sup>14</sup>, y se obtuvo una probabilidad de 0.1529, lo que indica que el modelo residual es aleatorio y que no es diferente al modelo real.

Con un MAPE de tan sólo 1.2%, el modelo mostró un excelente ajuste para los 204 puntos. El coeficiente de determinación fue 0.995, e indica que el modelo explica casi 100% de la variabilidad de la serie original que se ajustó.

**Pronóstico.** Con el fin de evaluar la exactitud de las

previsiones se compararon las observaciones reales con las esperadas para los 24 meses precedentes y posteriores al último punto de la serie, lo que equivale a la estimación de casi 12% del total de la serie. Como se puede apreciar en la Gráfica 3 hay una adecuada predicción de los valores durante 2000 y 2001, donde prácticamente los valores proyectados siguen a los valores observados. Para 2002 y 2003 el modelo predijo un estacionamiento de la tasa mensual entre 4.8 y 6.1 por 100,000, que equivalen a tasas anuales de 63.8 y 64.4 por 100,000.

## DISCUSIÓN

En este estudio de la mortalidad registrada por homicidio en Colombia durante el período 1985 a 2001, se encontró una dinámica lineal a través de la modelación ARIMA. También se observó una marcada variación estacional de período 12, pues se vio que diciembre es el mes con las tasas más altas en 16 de los 17 años de la serie, mientras que para los años 2004 y 2005 es el

mes de mayo<sup>15</sup>. Tradicionalmente en diciembre, se ha visto que hay una mayor probabilidad de atraco, muchas veces con lesiones fatales, debido a que es la época en que los trabajadores reciben los ingresos anuales más altos por concepto del pago de primas y cesantías, y el comercio registra los mayores niveles de ventas. Además, diciembre es un mes con varias fechas de celebraciones, lo que se asocia con un mayor consumo de licor por parte de la población, que se ha traducido históricamente en un exceso de riesgo de muerte por causas externas, entre ellas por homicidio<sup>16</sup>.

Otras características de tiempo que se han documentado para el homicidio en Colombia, son el mayor riesgo de defunción por esta causa en los días de fin de semana<sup>16</sup>, y por momento del día son de las 18:00 a las 24:00 horas; situaciones que se asocian con hechos producidos por la delincuencia común y con riñas callejeras.

El ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub> ajustó mejor los datos de la serie de trabajo y utilizó el menor número de términos. Este modelo calculado para Colombia, pronosticó para 2002 y 2003 un descenso en las tasas anuales de 63.8 y 64.4 por 100,000, respectivamente; siendo las tasas observadas en esos años de 64.6 y de 51.4 por 100,000, debida la segunda a un descenso de 20.7% en el riesgo de mortalidad por homicidio para el 2003<sup>17</sup> -las tasas retrocedieron a cifras registradas en 1987-; los organismos estatales y no gubernamentales analizaron esto como el impacto de medidas como la Política de Seguridad Democrática<sup>18-21</sup>, mientras que Villaveces<sup>23</sup> relaciona el descenso de las tasas de homicidio con la concentración de los asesinatos ocurridos durante la década de 1990 en las tres principales ciudades del país (Bogotá, Medellín y Cali), pues se da en 2001 el quiebre en las tasas de homicidio en Medellín, mientras que en Bogotá ya se había dado en 1993 y al año siguiente había ocurrido en Cali. Aunque este fenómeno todavía está en estudio, para Medellín y Cali se ha explicado en buena parte por el desmantelamiento de los carteles de la droga<sup>23</sup>, como también por el éxito de ciertas intervenciones de vigilancia y control social de las que se habla más adelante.

La dinámica del homicidio en el tiempo, la han estudiado varios investigadores, entre ellos Fajnzylber *et al.*<sup>24</sup>, quienes afirman que en América Latina, las altas tasas de mortalidad por homicidio se asocian con el desarrollo de la actividad criminal (cualquiera que sea

su tipo), y que tienden a mostrar un comportamiento de inercia por algunos años.

Otros, como McDowall<sup>25</sup>, tuvieron interés en definir si el comportamiento del homicidio es lineal o no, y revisaron la dinámica durante los años 1952 a 1996 de esta causa de muerte para Estados Unidos. Este país presentó desde 1982 a 1987 un aumento rápido en el riesgo, que se mantuvo después en ese nivel con pocas variaciones, comportamiento muy semejante al observado en Colombia, aunque en menor magnitud. El estudio señaló que los mecanismos lineales generaron la tendencia en el tiempo del fenómeno observado de las tasas de homicidio, apoyaron las teorías de porqué las series subieron o bajaron; este autor sugirió que la tasa de asesinato quizá se debió a múltiples factores que obran en forma independiente para presionar la serie. McDowall, concluye que el comportamiento no lineal explica muy poco los cambios vistos en los Estados Unidos, mientras que el comportamiento lineal sí lo hizo, y produce un modelo ARIMA con un término autorregresivo, situación que coincidió con la presentada en esta investigación en Colombia.

Hay ciertos factores que de plano se pueden descartar como explicación de la tendencia estacional del homicidio en Colombia; entre ellos, que al estar en el trópico, las estaciones no revisten la importancia que tienen para algunos países, como los de la península escandinava<sup>26,27</sup>. Entre las razones posibles, que estarían por estudiarse para Colombia, se halla la relación que Simister y Van de Vliert<sup>28</sup> encontraron en Pakistán entre las tasas de asesinatos y algunos aspectos climáticos como la temperatura (más de 24° C), la humedad y las lluvias.

Para explicar la reducción de la tasa de homicidios, se plantea que la acción comunitaria ante la lucha armada y la delincuencia común, ha desarrollado mecanismos de defensa civil, que se afirman en programas locales de convivencia sostenidos por organismos estatales, y apoyados por organizaciones nacionales e internacionales defensoras de los derechos humanos<sup>18,21</sup>. El control social ejercido por las sociedades civiles, es una medida efectiva en Japón, donde después de la segunda guerra mundial se logró reducir la tendencia en el tiempo del homicidio, a tal punto que hoy es uno de los países con más bajas tasas; su receta del éxito parece estar además, en los niveles bajos de desorganización en la sociedad y en un sistema judicial estricto y eficiente<sup>29</sup>.

Investigaciones recientes han expuesto las bondades de ciertas medidas de vigilancia y control sobre la población, con el objeto de disminuir el riesgo de asesinato. Un estudio en 14 países de Europa ratifica que las ventas de alcohol se relacionan inversamente con las tasas de homicidio -siendo su fracción de 52% atribuible en los países escandinavos<sup>30</sup>. Por tal razón se han sugerido aumentos en los impuestos a estas bebidas; así se contribuiría también a disminuir las tasas de accidentes<sup>31</sup>.

En Colombia se ha estudiado el efecto de medidas como el control del expendio de licor para reducir el índice de homicidios. Acero<sup>32</sup> evaluó en Bogotá, el efecto que tuvo entre 1994 y 2004 la disminución en la hora de cierre (de 5:00 am a 1:00 am), para lugares donde se venden bebidas alcohólicas y se calculó en 8% la reducción sobre el índice de homicidios que se atribuye a esa diligencia.

Otra campaña de control, esta vez en el porte de armas, se hizo en Bogotá entre 1989 y 1999; se pudo comprobar que esta medida por sí sola, explicaba 14% de la reducción. Los investigadores aclararon que las acciones restrictivas no fueron los únicos motivos en la reversión de la tendencia de homicidios<sup>33</sup>. En Cali, tercera ciudad colombiana en importancia, también se efectuó una campaña similar durante los años 1993 y 1994, que tuvo un efecto protector para el riesgo de homicidio en comparación con el período sin control (OR, 0.86; IC<sub>95%</sub>, 0.76-0.97)<sup>23</sup>.

Cuando la Organización Panamericana de la Salud en 2003 enfatizó que la violencia era prevenible, y que sus tasas se podían reducir mediante campañas con características propias de acuerdo con el país<sup>34</sup>, para Colombia parece ser claro que devolver la seguridad a los ciudadanos, por medio de acciones de protección a la población civil, es una de las principales medidas efectivas en la reducción del índice de homicidios<sup>35,36</sup>.

Por último, se enfatiza la utilidad del modelo ARIMA para evaluar los componentes de la tendencia del riesgo de homicidio en Colombia en la serie de este estudio, pues permitió establecer el patrón de evolución de esta causa de mortalidad. Es importante continuar con este tipo de investigaciones, para disponer de más elementos de juicio que ayuden a promulgar políticas públicas que disminuyan el riesgo de fallecer por homicidio en Colombia.

## CONCLUSIÓN

En este estudio de la mortalidad por homicidio en Colombia durante el período 1985 a 2001, se encontró una dinámica lineal a través del modelo ARIMA, se observó una marcada variación estacional de período 12, con un término auto-regresivo. Diciembre es el mes con las tasas más altas en 16 de los 17 años de la serie. El modelo que mejor ajustó los datos fue el ARIMA (1,1,1)(0,01)<sup>12</sup>.

## REFERENCIAS

1. WHO Global Consultation on Violence and Health. *Violence: a public health priority*. Working Document WHO/EHA/SPI.POA.2. Geneva: World Health Organization; 1996.
2. Concha A. Impacto social y económico de la violencia en las Américas. *Biomedica*. 2002; 22: 347-61.
3. Londoño J, Guerrero R. *Violencia en América Latina: Epidemiología y costos*. Documento de Trabajo R-375. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo; 1999. p. 25-28.
4. Brauer J, Gómez-Solórzano A, Sethuraman S. *Decomposing violence: Political murder in Colombia, 1946-1999*. Augusta: College of Business Administration. Augusta State University; 2002. [fecha de acceso: agosto 15 de 2003]. Disponible en: [http://www.diw.de/deutsch/produkte/veranstaltungen/ws\\_consequences/docs/diw\\_ws\\_consequences200206\\_brauer.pdf](http://www.diw.de/deutsch/produkte/veranstaltungen/ws_consequences/docs/diw_ws_consequences200206_brauer.pdf)
5. Cañizales A. *Las múltiples caras de la violencia en América Latina*. [Monografía en Internet]. Quito: Agencia Latinoamericana de Información; 1999. [fecha de acceso: octubre 14 de 2003]. Disponible en: [http://alainet.org/active/show\\_text.php3?key=496](http://alainet.org/active/show_text.php3?key=496)
6. Franco S. *El quinto: No matar. Contextos explicativos de la violencia en Colombia*. Bogotá: Tercer Mundo Editores; 1999. p. 79-82.
7. Gaviria A. *Increasing returns and evolution of violent crime: the case of Colombia*. [Monografía en Internet]. [fecha de acceso: 24 de septiembre de 2007]. San Diego: University of California. Department of Economics; 1998. p. 7-9. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=106608>
8. Rodríguez Gázquez MA. *Mortalidad por homicidio en Colombia. 1985-2001. Evolución en el tiempo y principales factores de riesgo* [tesis doctoral]. Departamento de Salud Pública. Alicante: Universidad de Alicante; 2007.
9. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *FORENSIS 2002: datos para la vida*. Bogotá: Editorial Disenum Tremens; 2003. p. 13.
10. Krug E, Dahlberg L, Mercy J, Zwi A, Lozano R. *World report on violence and health*. Geneva: World Health Organization; 2002.
11. Ministerio de Salud de Colombia. *La carga de la enfermedad en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Salud de Colombia; 1994. p. 25-26.

12. Stroup D, Williamson D, Dean A, Haddad S, Basha M, Rapose W. *Statistical software for public health surveillance*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.
13. Box G, Jenkins G. *Time series analysis: Forecasting and control*. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall; 1994.
14. Pandit S, Wu S. *Time Series and system analysis with applications*. Reissue edition. Melbourne: Krieger Publishing Company; 2001. p. 161.
15. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *FORENSIS 2005: datos para la vida*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2006. p. 54.
16. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *FORENSIS 2004: datos para la vida*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2005. p. 30-50.
17. Programa Vicepresidencial de Derechos Humanos y del Derecho Internacional Humanitario. *Informe sobre homicidios en Colombia*. Boletín de Derechos Humanos (Bogotá); octubre de 2002.
18. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *FORENSIS 2003: datos para la vida*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2004. p. 50-71.
19. Presidencia de la República de Colombia. *Política de defensa y seguridad democrática*. Bogotá; Presidencia de la República de Colombia; 2003. p. 23-51.
20. Departamento Nacional de Planeación. *Caída en índices de violencia se mantiene durante último año, revela Planeación Nacional. Terrorismo, ataque a poblaciones y secuestro registran las mayores caídas*. Hoy en Planeación (Bogotá); julio 9 de 2003. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/SaladePrensa/ComunicadosdePrensa/2008/tabid/442/Default.aspx>
21. PNUD. Los homicidios: entre su descenso y las nuevas opciones de seguridad. *Hechos de callejón* (Bogotá). 2005; 2: 1-5.
22. Villaveces A. Effect of a ban on carrying firearms on homicide rates in two Colombian cities. *JAMA*. 2000; 283: 1205-9.
23. Rubio M. Caracterización de la violencia homicida en Bogotá. [Monografía en Internet]. Bogotá: Alcaldía de Bogotá y Paz Pública-CEDE-UNIANDES; 2000 [fecha de acceso enero 30 de 2007]. Disponible en: <http://www.suivd.gov.co/investigaciones/Taxonomia.htm>
24. Fajnzylber P, Lederman D, Loayza N. *Crímen y violencia en América Latina*. México: Alfaomega-Banco Mundial; 2001. 268 pp.
25. McDowall D. Test of nonlinear dynamics in US. Homicide time series and their implications. *Criminology*. 2002; 40: 711-36.
26. Morken G. Seasonal variation of violence. *Psychiatr Times*. [online] abril 1, 2001; 18. Disponible en <http://www.psychiatrictimes.com/display/article/10168/49836>
27. Hakko H. Seasonal variation of suicides and homicides in Finland, with special attention to statistical techniques used in seasonality studies. [monografía en Internet]. University of Oulu 2002 [fecha de acceso septiembre 18 de 2003]. Disponible en: <http://herkules.oulu.fi/isbn9514256042/html/x816.html>
28. Simister J, Van de Vliert E. Is there more violence in very hot weather? Tests over time in Pakistan and across countries worldwide. *Pakistan J Meteorol*. 2005; 2: 55-69.
29. Roberts A, Lafree G. Explaining Japan's postwar crime trends. *Criminology*. 2004; 42: 179-210.
30. Rossow I. Alcohol and homicide: a cross-cultural comparison of the relationship in 14 European countries. *Addiction*. 2001; 96 Suppl 1: 77-92.
31. Andreasson S, Holder H, Noström T, Osterberg E, Rossow I. Estimates of harm associated with changes in Swedish alcohol policy: results from past and present estimates. *Addiction*. 2006; 101: 1096-105.
32. Acero H. Reducción de la violencia y la delincuencia en Bogotá, Colombia, 1994-2002. *Biomedica*. 2002; 22: 262-72.
33. Llorente M, Rubio M. *Efectos de los controles al consumo de alcohol, porte de armas de fuego y homicidios en Bogotá*. Documento de Trabajo N° 5. Bogotá: CEDE Universidad de los Andes; 2000.
34. Arbeláez M, Echavarría J, Gaviria A, Vélez C. *Colombian long run growth and the crisis of 1990s*. Bogotá: Fedesarrollo; 2002. p. 42-5.
35. Butchart A, Enfstrom K. Sex and age specific relations between economic development economic inequality and homicide rates in people aged 0-24 years: a cross-sectional analysis. *Bull WHO*. 2002; 80: 797-805.
36. Stevenson G. *Gender inequality, concentrated disadvantage, and homicide victimization: a sex and race specific analysis of homicide victimization rates in large US. Cities* [Dissertation]. Baton Rouge: Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College; 1996.