



**ANÁLISIS DE LA PERSISTENCIA DE LOS HOMICIDIOS
EN SANTIAGO DE CALI DURANTE LOS PRIMEROS
AÑOS DEL NUEVO SIGLO**

Autor:

ÁLVARO JOSÉ PRETEL

Profesor:

CARLOS GIOVANNI, GONZÁLEZ, Ph.D.

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA CON ÉNFASIS EN POLÍTICAS PÚBLICAS
SANTIAGO DE CALI
2013

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	4
II. OBJETIVO GENERAL	4
III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
V. MOTIVACIÓN	5
IV. METODOLOGÍA	6
VI. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS	6
VII. ANÁLISIS DE LAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS	8
VIII. DESCOMPOSICIÓN SERIE DE TIEMPO DE HOMICIDIOS	8
IX. ANÁLISIS DE LA PERSISTENCIA DE LOS HOMICIDIOS EN EL TIEMPO	9
X. CONCLUSIONES	10
XI. BIBLIOGRAFÍA	11

RESUMEN

El siguiente documento busca realizar un análisis sobre las características más importantes de los homicidios ocurridos en Santiago de Cali en los últimos 12 años, para determinar si tienen persistencia a lo largo del tiempo. Para esto se basa en una base de datos de 30000 observaciones brindada por el Observatorio Social de la Alcaldía de Santiago de Cali. Luego de procesar, analizar y depurar la información suministrada, se encontró que la mayor parte de los homicidios le ocurren a hombres, con rangos de edades entre los 15 y los 25 años, nivel educativo secundario y desempleados. El principal móvil de los homicidios en Santiago de Cali es por venganza, y se cometen por medio de arma de fuego. También, tras descomponer la serie de tiempos de los homicidios en su componente de tendencia, cíclico, estacional y residual, se encontró que el comportamiento de los homicidios es persistente en el paso del tiempo, y que se comportan como una epidemia.

Palabras clave: Homicidios, Series de tiempo, Filtros de componentes cíclicos, suavizadores, predicciones univariadas.

I. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento realiza un estudio de los homicidios de la ciudad de Santiago de Cali, ocurridos desde el año 2000 hasta el 2012. Reúne información de algunas características de los homicidios ocurridos en Santiago de Cali, tales como sexo, estado civil, nivel educativo, ocupación, edad, móvil y mecanismo del homicidio; la cual fue procesada y suministrada por el Observatorio Social de la Alcaldía de Santiago de Cali.

En la primer parte de este documento se realizará un análisis del comportamiento de las características de los homicidios ocurridos en Santiago de Cali durante los últimos 12 años, en la cual se describirán sus principales tendencias por medio del análisis de estadísticas descriptivas, para así poder observar los posibles factores causales de los homicidios en la ciudad.

Posteriormente se desarrollará un análisis de la serie de tiempo de los homicidios, descomponiéndola en su tendencia, variación estacional, cíclica y residual; buscando encontrar si los homicidios tienen un movimiento similar a lo largo de los 13 años de estudio con un comportamiento periódico y predecible, o si tiene variaciones y alternancia ocasionadas por diferentes fenómenos específicos en los años.

Finalmente se realizará una regresión univariante ARIMA por la metodología Box Jenkins, para determinar si hay relación entre los homicidios a lo largo de los años, y si son persistentes con el paso del tiempo.

II. OBJETIVO GENERAL

Identificar las características más importantes de los homicidios en Santiago de Cali durante los primeros años del nuevo siglo, buscando encontrar si su patrón de comportamiento es persistente a lo largo del tiempo.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características más importantes de los homicidios ocurridos en Santiago de Cali, durante el nuevo siglo.
- Determinar si los homicidios en Santiago de Cali son persistentes en el tiempo.
- Realizar una recomendación de política que sea útil para combatir los homicidios en la ciudad de Cali.

V. MOTIVACIÓN

Según el Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y Justicia Penal, en el año 2012 la ciudad de Santiago de Cali fue la 7 ciudad más violenta del mundo (Seguridad, Justicia y Paz, 2011), superando a ciudades con peores condiciones económicas y sociales de continentes como África, Centro, Sur América, y Asia. Por otro lado en el año 2011, el Observatorio Social de la Alcaldía de Santiago de Cali, mostró que en los últimos años Cali ha sido una de las ciudades con más muertes violentas en Colombia, superando el promedio nacional, e incluso el de las otras dos ciudades principales del país (Observatorio Social Alcaldía Santiago de Cali, 2011). Es más a pesar que durante el nuevo siglo se hayan presentado disminuciones en la tasa de homicidios de Bogotá y Medellín, en Cali estas se han mantenido constantes a lo largo de los años.

Por lo tanto, siendo una ciudad con un PIB mayor a 15 mil millones de pesos (Cali en Cifras, 2011) y un Índice de Desarrollo Humano de 0.861 (Naciones Unidas, 2011) que la ubican cómo la tercer ciudad más importante de Colombia, ¿cuáles son los factores que inciden en el alto número de homicidios en la ciudad, y como ha sido su comportamiento en los últimos años?

IV. METODOLOGÍA

Este documento muestra un estudio sobre las características más importantes de los homicidios ocurridos en Santiago de Cali durante el nuevo siglo. Busca encontrar las características más predominantes de los homicidios en la ciudad, así como determinar si existe persistencia de las mismas a través del tiempo. Utiliza una base de datos de 30.000 observaciones entregada por el Observatorio Social de la Alcaldía de Santiago de Cali, que reúne información de los homicidios y sus particularidades más importantes a través del tiempo; la cual fue procesada, depurada y analizada, buscando encontrar los factores más importantes que influyen en los homicidios de la ciudad. En aras de resolver la hipótesis de la persistencia de los homicidios a través del tiempo, se descompuso la serie de tiempo de los homicidios en sus componentes cíclico, estacional, residual y de tendencia, utilizando los filtros Christiano Fitzgerald, Holt-Winters y de Media Móvil. Posteriormente se realizó el Test de raíces unitarias ADF, y una regresión univariante ARIMA por la metodología Box Jenkins. Los resultados más importantes muestran que la mayor parte de los homicidios del nuevo siglo le ocurren a hombres, con rangos de edades entre los 15 y los 25 años, nivel educativo secundario, y desempleados. También que el principal móvil de los homicidios en Santiago de Cali es por venganza, y son cometidos con arma de fuego. Finalmente se encontró que los homicidios son persistentes en el tiempo y que se comportan como una epidemia.

VI. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Desde el año 2000 hasta el 2012 han ocurrido 33116 homicidios en la ciudad de Santiago de Cali. En promedio ocurren 3287 homicidios por año con una desviación de 934 homicidios

De estos, la mayoría han ocurrido a hombres, en promedio un 94% de los homicidios reportaron víctimas masculinas, mientras que solo el 6 % femenina. Los años en que se experimentaron aumentos o disminuciones en los homicidios, se debieron principalmente al incremento o descenso o de muertes violentas para hombres, manteniéndose constante el número de víctimas femeninas.

Respecto a las edades, la mayoría de los homicidios se concentran en individuos con rangos de edades entre los 15 y 25 años de edad, es decir adolescentes y adultos jóvenes. Se resalta que conforme aumenta la edad disminuye el número de homicidios. El comportamiento de los homicidios por edades presenta un sesgo positivo, es decir la mayoría de los homicidios se encuentran concentrados en los rangos de edades más bajos.

Por parte de la escolaridad de los individuos víctimas de homicidios en la ciudad de Santiago de Cali, la mayoría de estos han ocurrido a individuos con educación secundaria, seguido por educación primaria. Conforme pasa el tiempo ha disminuido el número de homicidios contra población analfabeta.

En cuanto al estado civil de las víctimas de homicidio, en promedio la mayoría de son solteras. Se resalta que en el año 2010 se presentó un aumento en el número de homicidios por parte de los individuos casados, el cual está relacionado con el incremento de crímenes pasionales y por venganza ocurridos en el mismo año (Observatorio Social de la Alcaldía de Cali, 2011).

Respecto a la ocupación, en su mayoría los individuos víctimas de homicidio eran desempleados, o se desempeñaban como trabajadores independientes, comportamiento relacionado con el nivel de escolaridad, ya que como se reportó anteriormente, tenían pocos años de estudio.

Por parte del móvil, en promedio la causa principal por la que se asesinaron individuos en la ciudad de Santiago de Cali en los primeros años del nuevo siglo, fue por venganza, que representa el 23.5% de los homicidios en la ciudad, seguida por un 8.6% de los homicidios productos de hurtos.

Respecto al mecanismo de los homicidios, la principal arma con la cual se cometieron homicidios fue el arma de fuego, la cual se utilizó en un 89.3% de los asesinatos, seguida por arma corto punzante.

Finalmente por parte de la fecha, la mayoría de los homicidios ocurren en los meses de mayo y diciembre, especialmente para las fechas de navidad y la celebración del día de las madres.

VII. ANÁLISIS DE LAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Se encuentra una relación en el comportamiento de estas características. Los individuos que se encuentran en el rango de edad entre 15 y 25 años son los que experimentan las mayores tasas de desempleo en la ciudad de Cali, especialmente hombres (Mora, 2007), quienes sufren las mayores tasas de homicidios en la ciudad. Además se observa una relación entre el nivel educativo y la ocupación de los individuos, ya que la mayoría de los individuos víctimas de homicidio tenían 11 años o menos de educación y no tenía empleo. Según Becker (1964) *“las inversiones en capital humano son aquellas actividades que repercuten sobre las rentas monetarias futuras a través del incremento de los recursos incorporados a los individuos”*; y dado que la mayoría de los individuos víctimas de homicidio tenían poco años de educación, es de esperar que sea más difícil para ellos conseguir empleo.

VIII. DESCOMPOSICIÓN SERIE DE TIEMPO DE HOMICIDIOS

Para identificar si hay persistencia en el comportamiento de los homicidios, se descompuso la serie de tiempo en sus cuatro componentes, tendencia, cíclico, residual y estacional.

Según Pérez (2006) el componente de tendencia de la serie de tiempo explica su comportamiento de largo plazo, indicando si ha experimentado crecimiento, estancamiento o estabilidad. El componente cíclico muestra cómo es el patrón de comportamiento de la serie en períodos mayores a un año, para identificar si hay comportamientos similares a lo largo del tiempo. Por su parte el componente estacional mide el comportamiento de la serie en períodos inferiores a un año, el cual sirve para determinar si hay tendencias similares en períodos cortos. Finalmente el componente residual muestra el comportamiento imprevisible de la serie, el cual es no periódico y no sigue ningún patrón, y es explicado por choques externos a la serie de tiempo en un determinado momento del tiempo.

Para descomponer la serie de tiempo de los homicidios se utilizaron diferentes filtros cíclicos y suavizadores, que permitieron separar e identificar sus diferentes comportamientos de la serie. Al descomponer el componente de tendencia de la serie de

tiempo, se encontró que esta muestra un comportamiento constante a lo largo de los años, sin embargo se resalta una disminución de la misma en el año 2003, y un ciclo ascendente a partir de los últimos meses del año 2012, lo cual indica que a pesar de los múltiples planes que se han realizado por parte del gobierno nacional, departamental y local, no se logrado disminuir la tasa de homicidios en la ciudad.

Para encontrar el ciclo de la serie se utilizó el filtro de Cristiano Fitzgerald, (Cristiano, Fitzgerald, 2003), el cual descompone la serie de tiempo en sus componente cíclico y de tendencia minimizando el término de error. Se encontró que el ciclo de la serie sigue un comportamiento similar a la tendencia de la serie, es decir es estable a lo largo del tiempo, y que a pesar de que haya picos o descensos en el comportamiento, tras pasar los 12 años de estudio fluctuó al redor del mismo número de homicidios.

Para encontrar el componente estacional de la serie se utilizó el filtro exponencial (Holt, 2004), el cual modela la tendencia de una variable cuyas diferencias entre los cambios de los años anteriores estén seriamente correlacionados. El resultado respaldo lo encontrado en la tendencia y el componente estaciona. Si bien a lo largo del tiempo los homicidios en Cali han experimentado períodos de auges y caídas, en general su comportamiento ha sido constante, sin grandes fluctuaciones.

Finalmente buscando determinar el ciclo residual de la serie de tiempo, se utilizó el método de diferencias de medias (Holt, 2004), el cual crea una nueva serie en la cual cada observación está en promedio cerca a cada observación de la serie original, permitiendo capturar el efecto del error sobre su comportamiento. El resultado mostró que no hubo un comportamiento dispar en el comportamiento de los homicidios, a través de los años estos se mantuvieron estables, salo en el año 2003, donde experimentaron una fuerte caída.

IX. ANÁLISIS DE LA PERSISTENCIA DE LOS HOMICIDIOS EN EL TIEMPO

Al descomponer la serie de tiempo por ciclos se encontró un comportamiento estable a lo largo del tiempo. Por lo tanto se podría decir que los homicidios son persistentes a lo largo del tiempo.

Buscando comprobar esta hipótesis se realizó un test de raíces unitarias ADF, el cual sirve para determinar si la serie es estacionaria en su primer diferencia, es decir si el comportamiento de la serie en el período t es explicado por hechos ocurridos en el período $t-1$. Al contrastar esta hipótesis al 1%, 5% y 10% de significancia se rechazó la hipótesis nula de raíz unitaria, determinando que hay estacionalidad en la primer diferencia de los homicidios

Finalmente se realizó una regresión ARIMA por medio de la metodología Box-Jenkins, la cual según Pérez (2006) proporciona predicciones óptimas en el corto y largo plazo, permitiendo elegir el mejor modelo que represente el comportamiento de los datos. La regresión arrojó coeficientes significativos al 99%, los cuales indicaron que la serie de tiempo sigue un proceso ARIMA (1,1,1), es decir es auto-regresiva, integrada y relacionada con el promedio de los homicidios ocurridos en el mes inmediatamente anterior (período 1).

X. CONCLUSIONES

- Durante los 12 años que se analizan en el estudio se encontró un patrón en los homicidios sucedidos en la ciudad de Santiago de Cali: La mayor parte de los homicidios le ocurren a hombres, con rangos de edades entre los 15 y los 25 años, nivel educativo secundario y desempleados. El principal móvil de los homicidios en Santiago de Cali es por venganza, y se cometen por medio de arma de fuego.
- La serie de homicidios mensuales es una serie de tiempo que se puede descomponer en su tendencia, ciclo, estacional y residual (irregular). La tendencia reciente es creciente.
- Los homicidios en el tiempo están fuertemente correlacionados con su pasado, por lo que se da un fenómeno de persistencia en el tiempo.
- Debido a la persistencia de los homicidios en el tiempo, se puede decir que este fenómeno se comporta como un problema epidemiológico.
- Se propone fortalecer las instituciones en la ciudad de Cali que investigan el tema de los homicidios: CISALVA y el Observatorio Social de la Alcaldía, para comprender este fenómeno desde el punto de vista epidemiológico.

XI. BIBLIOGRAFÍA

BECKER, G. (1964). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special reference to Education. Chicago, University of Chicago Press.

CALI EN CIFRAS. (2011). www.cali.gov.co. Recuperado el 5 de noviembre en <http://planeacion.cali.gov.co/dapweb/index.asp?ID=587>

CHALFIN, A., McCRARY, J. The Effect of Police Crime: New evidence from U.S. Cities, 1960-2010. Cambridge. National Bureau of Economic Research.

FORMISANO, M. (2002). Econometría especial: Características de la violencia homicida en Bogotá. Bogotá, Documentos CEDE, Universidad de los Andes.

LAWRENCE J. CHRISTIANO & TERRY J. FITZGERALD,(2003). "The Band Pass Filter". International Economic Review, Department of Economics, University of Pennsylvania and Osaka University Institute of Social and Economic Research Association, vol. 44(2), pages 435-465, 05.

HOLT, C. C. (2004). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. International Journal of Forecasting 20: 5–10.

MORA, J. (2007). Emparejamiento entre desempleados y vacantes para Cali entre 1994 y 2005: Un análisis con datos de panel. Cali, Borradores de Economía y Finanzas.

NACIONES UNIDAS. (2013) . www.undp.org. Recuperado el 3 de noviembre de 2013 en http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2011_ES_Complete.pdf

PÉREZ, C. (2006). Econometría de las Series de Tiempo. Madrid. Prentice-hall.

SEGURIDAD, JUSTICIA Y PAZ. (2011). <http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/> . Recuperado el 1 de noviembre de 2013 en <http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/biblioteca/analisis-estadistico?start=5>

VÁSQUEZ, D. (2010). Análisis microeconómico y determinantes de la tasa de delincuencia en Santiago de Cali. Cali, Universidad Libre, Libre Empresa.