

Recibido: 6/6/15; Aceptado: 06/12/15

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

indexada en



[http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave\\_pais=33](http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave_pais=33)



## ANÁLISIS DE LA DELINCUENCIA EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA UTILIZANDO EL MÉTODO METABILOT: 2003-2012

Estelina Ortega-Gómez<sup>1</sup>, Carmen C. Rodríguez<sup>1</sup>, M<sup>a</sup>. Purificación Galindo Villardón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Panamá, Departamento de Estadística, [tel:\(507\)-6613-1658](tel:(507)-6613-1658), e-mail: [estelinao@hotmail.com](mailto:estelinao@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidad de Salamanca, España

### RESUMEN

La delincuencia es uno de los problemas de tipo social que influye notablemente en las condiciones de vida de la población, particularmente en América Latina donde la incidencia es relativamente alta. El propósito de esta investigación es examinar bajo una visión multivariante los patrones de delincuencia de 15 países Latinoamericanos durante los años 2003 a 2012 analizando las estructuras en los datos transnacionales a partir de 14 variables (6 socio-demográficas, 5 tipos de delitos y 3 variables de percepción ciudadana).

Para ello se aplicó la técnica MetaBiplot (Martín-Rodríguez *et al.*, 2002), herramienta multivariante que proporciona la proyección de los datos originales sobre un subespacio de ajuste óptimo, de manera tal que se captura la similitud en los patrones de delincuencia de los países y su evolución a lo largo del tiempo. Para el análisis de datos se utilizó el programa MultBiplot (Vicente-Villardón, 2010).

## **PALABRAS CLAVE**

Delincuencia, MetaBiplot, Análisis Multivariante,

## **ABSTRACT**

Delinquency is one of the social problems that influence the living conditions of the population, particularly in Latin America where incidence is relatively high. The objective of this investigation is to examine under a multivariate perspective about patterns of crime of 15 Latin American countries during the years 2003 to 2012 by analyzing the structures in transnational data from 14 variables (6 socio-demographic, 5 types of crimes and 3 of public perception).

The MetaBiplot (Martin-Rodriguez *et al.*, 2002) technique was applied. This is a multivariate tool that provides the projection of the original data onto a subspace of optimal adjustment and captures the similarity in patterns of delinquency of countries and their evolution over time. The MultBiplot (Vicente-Villardón, 2010) program was used for data analysis.

## **KEYWORDS**

Delinquency, MetaBiplot, Multivariate Analysis

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, se han observado transformaciones a nivel mundial donde la seguridad es uno de los servicios públicos de alta relevancia y que sus condiciones han puesto en riesgo la gobernabilidad en algunas naciones. Por ello, la delincuencia y su control pasan a ser uno de los temas sociales de mayor importancia en la actualidad (Garland & Sparks, 2000).

En muchas áreas del conocimiento, entre ellas la Criminología, la Psicología Social y Ambiental, el estudio del delito es objeto de gran interés lo que ha originado una importante cantidad de investigaciones sobre el tema. Igualmente, en las agendas públicas y en las poblaciones, la delincuencia y la violencia son temas de gran preocupación que requiere con urgencia una atención inmediata a nivel mundial y, en particular, en la región Latinoamericana.

La metodología estadística utilizada para el análisis e interpretación de la criminalidad en los diversos países del mundo ha sido la tradicional y, en los últimos años, se ha incorporado el uso de la minería de datos (Chen *et al.*, 2004). La gran cantidad de información y de variables que se

generan en esta área, hacen necesario el uso de herramientas más robustas que la estadística tradicional, las cuales permitan determinar relaciones multivariantes más profundas.

Es aquí donde esta investigación tiene como objetivo fundamental demostrar la utilidad del método MetaBiplot para el análisis de información sobre la delincuencia además de evaluar el comportamiento de los países de América Latina a través de los años en relación a las variables delictivas.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Con la finalidad de reunir datos sobre incidencia de los delitos que son denunciados y el funcionamiento de los sistema de justicia penal, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) realiza un estudio en el cual proporciona un cuestionario a los países dando así la oportunidad de facilitar metadatos sobre delincuencia, permitiendo mejorar el análisis y la difusión de esa información a nivel mundial.

Las fuentes estadísticas utilizadas en este estudio han sido publicaciones oficiales de la UNODC y, por otro lado, los datos estadísticos del informe sobre seguridad ciudadana de Las Américas 2012 del Latinobarómetro. Se han extraído los datos sobre tasas de delitos correspondientes a cinco tipologías de delitos que incluyen la tasa de homicidios, tasa de asalto, tasa de robos, tasa de hurtos, y tasa de hurto de autos. Igualmente se han compilado las variables sobre las condiciones socio-demográficas de cada país como son densidad poblacional, desempleo, nivel de pobreza, PIB, índice de desigualdad, índice de corrupción.

De los 128 países que se encuentran en la base de datos de UNODC, se seleccionaron solamente los países Latinoamericanos debido a que se establece como una de las regiones con más alto índice de criminalidad mundial.

La base de datos comprende a 18 países de Latinoamérica. Para cada uno de ellos se han manejado datos sobre las variables citadas en un período de 10 años comprendidos entre 2003 a 2012, los más recientes para los que se dispone de información homogénea.

Tabla 1. Siglas y nombres de los países que se incluyen en el estudio

Sigla	Nombre del país	Sigla	Nombre del país	Sigla	Nombre del país
<b>Ar</b>	Argentina	<b>Cr</b>	Costa Rica	<b>Ni</b>	Nicaragua
<b>Bo</b>	Bolivia	<b>Sa</b>	El Salvador	<b>Pm</b>	Panamá

<b>Br</b>	Brasil	<b>Gu</b>	Guatemala	<b>Pg</b>	Paraguay
<b>Ch</b>	Chile	<b>Ho</b>	Honduras	<b>Pe</b>	Perú
<b>Co</b>	Colombia	<b>Mx</b>	México	<b>Ur</b>	Uruguay

Los países que forman parte del estudio se muestran en la Tabla 1. No se consideraron los países de Ecuador, Venezuela y República Dominicana ya que presentan muchas omisiones en la base de dato.

Las variables que formaron parte de la investigación se muestran en la Tabla 2

Tabla 2. Listado de Variables

Columnas 2-7 (Variables Sociodemográficas)	Columnas 8-12 (Tipos de Delitos)	Columnas 13-15 (Percepción Ciudadana)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Población (POBL)</li> <li>▪ Densidad poblacional(DEPO),</li> <li>▪ Índice de desigualdad (GINI),</li> <li>▪ Índice de desarrollo humano (IDH)</li> <li>▪ Desempleo (DES)</li> <li>▪ Nivel de pobreza (POBR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tasa de Homicidios (HOM)</li> <li>▪ Tasa de Hurto (HUR)</li> <li>▪ Tasa de robo (ROB)</li> <li>▪ Tasa de robo de vehículos (VEH)</li> <li>▪ Tasa de asaltos (ASA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Porcentaje de personas a favor de la democracia (APOYO).</li> <li>▪ Porcentaje de personas a favor del autoritarismo (AUTO) e</li> <li>▪ Índice de corrupción (ICO).</li> </ul>

Para el análisis de la información se realizó una descripción de las características generales en función a la delincuencia en América Latina.

Para la integración de la información de varias matrices de datos, Martín-Rodríguez, Galindo-Villardón y Vicente-Villardón (2002) proponen el análisis MetaBiplot, siguiendo el enfoque de los Meta-Componentes Principales y del Análisis Procrustes. Este análisis realiza el estudio de varios individuos con varias variables medidas en distintas situaciones. Se utilizó el programa MultBiplot desarrollado por Vicente-Villardón (2010), programa orientado a matrices MATLAB.

## RESULTADOS

La Figura 1 presenta las tasas de homicidio del 2003 al 2012 de los cinco países que presentaron mayor incidencia, donde se muestra a Honduras y Guatemala con las tasas de homicidios más altas de la región.

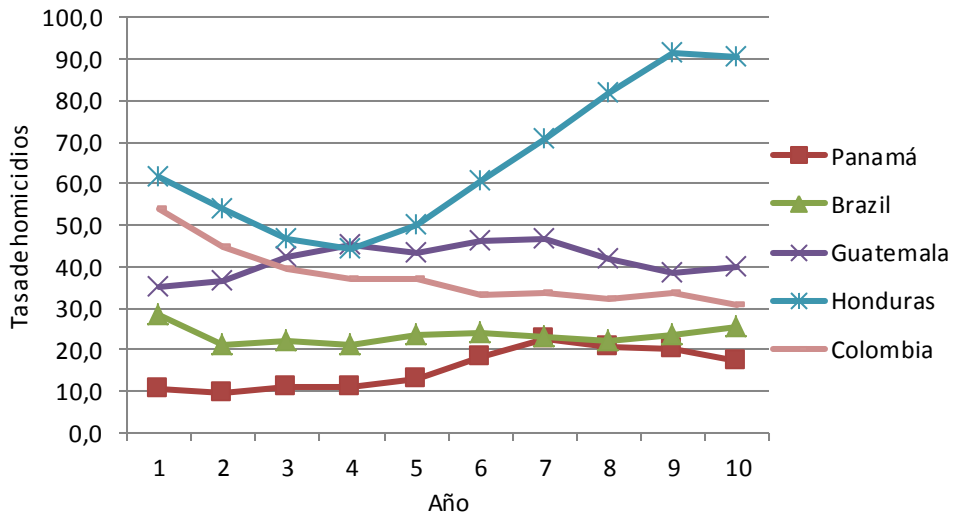


Figura 1. Tasas de homicidios del 2003 – 2012

La tasa de asaltos muestra tendencias estables para casi todos los países, a excepción de Costa Rica y México que tienden a decrecer, particularmente en los dos últimos años del período en estudio. Mientras tanto, Argentina y Brasil presentan las tasas de asaltos más altas de la región, tal como se muestra en la Figura 2.

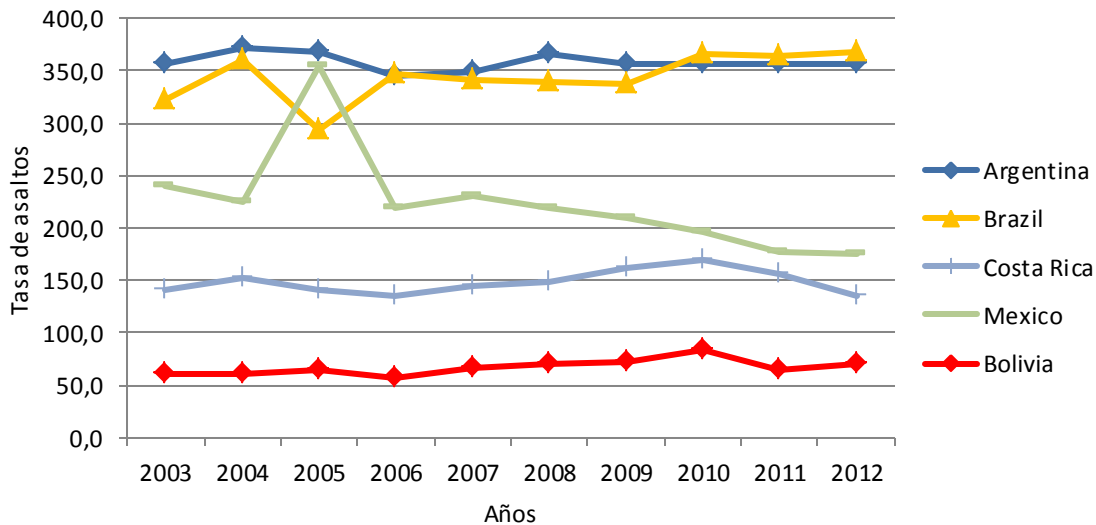


Figura 2. Tasas de Asaltos para algunos países Latinoamericanos

Para la aplicación del MetaBiplot, se examina una serie de diez años a grupos conformados de 15 países cada uno configurando 10 matrices que miden las mismas variables de estudio. Se estandarizó cada matriz por columna y realizó un análisis Biplot el cual proporciona la

descomposición en valores singulares. Se utilizó el GH-Biplot (*CMP-Biplot: Column Metric Preserving*), ya que este Biplot preserva la métrica euclídea usual entre las columnas pero no entre las filas, permitiendo una alta calidad de representación para las columnas.

La Tabla 3 muestra que se obtiene una información total acumulada del 90% al considerar el segundo eje, porcentajes muy alto que recogen la mayoría de la información. La Similaridad Global indica con un valor muy próximo a 1 que, de forma general, los grupos (años) son similares a la estructura del subespacio consenso en la primera componente, y sólo un poco menos similares en la segunda, con un valor de 0.83.

**Tabla 3. MetaBiplot, valores propios**

<i>Eje</i>	<i>Valor propio</i>	<i>% de inercia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Similaridad Global</i>
<i>Eje 1</i>	9.777	48.886	48.886	0.9777
<i>Eje 2</i>	8.265	41.323	90.209	0.8265

La Tabla 4 presenta la bondad de ajuste de las variables con los ejes del subespacio consenso mostrando una alta bondad para la mayoría de las variables, lo que significa que las mismas están bien representadas. Sin embargo también se observa que las variables Densidad Poblacional, Tasa de Desempleo y Porcentaje de Apoyo al Autoritarismo presentan valores bajos.

**Tabla 4. Bondad de ajuste de las variables con los ejes del subespacio consenso**

Variable	Eje 1	Eje 2
Población	56.176	548.155
Densidad Poblacional	<b>145.307</b>	<b>47.414</b>
Índice de Gini	267.300	267.506
Índice de Corrupción (IC)	475.038	234.159
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	768.179	1.968
Tasa de Desempleo	<b>216.119</b>	<b>-4.152</b>
Índice de Pobreza	659.920	19.252
Tasa de Homicidios(HOM)	476.619	-7.437
Tasa de Hurtos (HUR)	453.724	174.116
Tasa de Robos (ROB)	464.241	92.583
Tasa de Robo de Vehículos (VEH)	600.608	3.423
Tasa de Asaltos (ASA)	229.205	432.342
Porcentaje de Apoyo a la Democracia (APOYO)	444.617	290.353
Porcentaje de Apoyo al Autoritarismo (AUTO)	<b>151.430</b>	<b>100.097</b>

La Figura 3 muestra la proyección de las variables bajo estudio en el subespacio consenso. En la representación gráfica se describen las variables socioeconómicas de color verde, las variables tipos de delitos en rojo y las variables de percepción ciudadana en púrpura.

Se puede observar que las variables Apoyo a la Democracia, Índice de Corrupción y Hurtos presentan una fuerte correlación positiva; estas tres en su conjunto también se correlacionan con el Índice de Desarrollo Humano, Tasa de Robo de Vehículos y Tasa de Robo. Las variables Tasa de Homicidios e Índice de Pobreza presentan alta relación positiva; la Tasa de Asaltos y Población también están altamente correlacionadas, así como el Índice de Desarrollo Humano y la Tasa de Robo de Vehículos. Las variables Tasa de Robo de Vehículos, Tasa de Robo y Tasa de Asaltos presentan correlación positiva. El Índice de Gini presenta correlación positiva con respecto Índice de Pobreza, lo que evidencia su correlación inversamente al Índice de Desarrollo Humano.

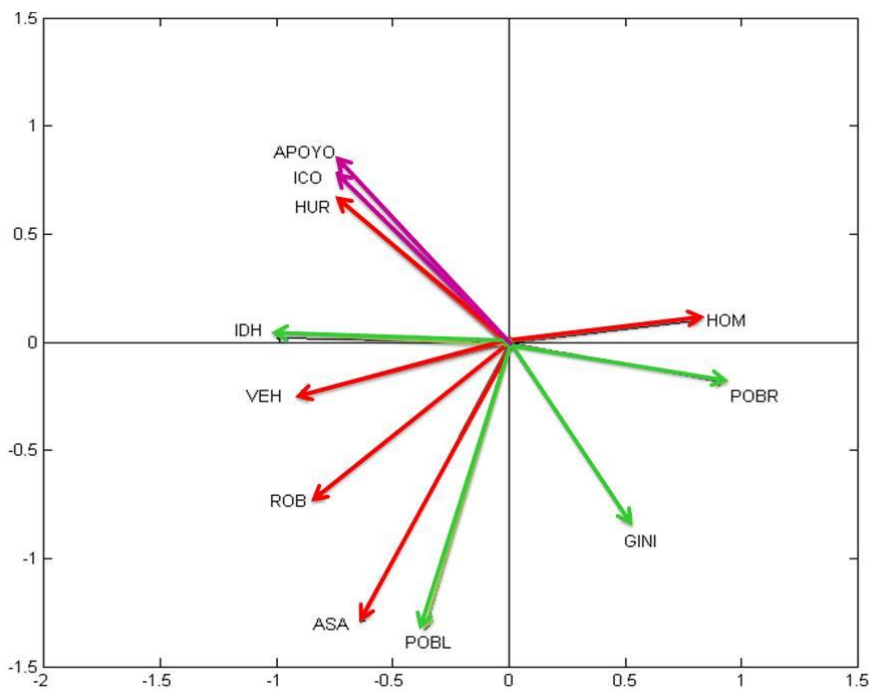


Figura 3. MetaBiplot. Representación de las variables en el espacio de dimensión reducida

## DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación muestran que la inexistencia de algún tipo de relación de la Tasa de Homicidio con otros tipos de delitos. La mayor parte de los estudios que realizan

comparaciones entre países relacionados a la delincuencia utilizan el homicidio como un indicador básico, al considerarse que este tipo de delito es el más grave y se presume que el mismo manifiesta el nivel de violencia que se da en una sociedad. Sin embargo, como lo señala el estudio de Frühling (2009) es difícil que los niveles de homicidio puedan predecir el nivel de violencia general en la sociedad, lo cual se evidencia con los datos analizados. Por otro lado, se observa una fuerte relación entre la tasa de homicidio y el índice de pobreza. Al respecto Sandoval & Martínez (2008), Sandoval *et al.* (2009) señalan que las condiciones económicas (empleo e industria) influyen en su relación con la ocurrencia de delitos.

## CONCLUSIONES

El método MetaBiplot ha evidenciado ser efectivo para el análisis entre el comportamiento de los países de América Latina y los diferentes delitos que son reportados en ellos. Según datos, Honduras y Guatemala se han identificado como los países con las mayores tasas de homicidios, mientras que Brasil y México son países con altas tasas de asaltos y densidad poblacional. A pesar de que Argentina es uno de los países con más altos Índices de Desarrollo Humano en la región, posee una de las tasas más alto de asalto.

Los resultados obtenidos por el método MetaBiplot presentan una correlación negativa entre la Tasa de Homicidios y en Índice de Desarrollo Humano, corroborando la hipótesis que indican que la alta recurrencia de eventos de homicidios en los países está relacionada con los niveles de desigualdad.

## REFERENCIAS

Garland, D. & Sparks, R. (2000). Criminology, social theory and the challenge of our times. *The British Journal of Criminology*, 40(2), 189-204.

Chen, H., Chung, W., Xu, J. J., Wang, G., Qin, Y., & Chau, M. (2004). Crime data mining: a general framework and some examples. *Computer*, 37(4), 50-56.

Corporación Latinobarómetro. Informes correspondientes a los años 2003-2013. Santiago de Chile. <http://www.latinobarometro.org/latContents.jsp>



Frühling, H. (2009). Medición y Análisis de la Criminalidad en los Países de América Latina. Lecciones Aprendidas. *Mesa Regional sobre Criminalidad*. Colombia

Martín-Rodríguez, J., Galindo-Villardón, M. P., & Vicente-Villardón, J. L. (2002). Comparison and integration of subspaces from a biplot perspective. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 102(2), 411-423.

Sandoval, L.E, Palencia, P.A., & Martínez, D. (2009). Pobreza y Delincuencia Departamental en Colombia 2003-2007. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. *RevFac.Cienc.Econ*, XVI (1), 95-108.

Vicente-Villardón, J.L. (2010). MULTBILOT: A package for Multivariate Analysis using Biplots. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca. <http://biplot.usales/ClassicalBiplot/index.html>.