

Criminalidad y migración en el Área Metropolitana de Bucaramanga (Colombia). Un Análisis a partir de Series de Tiempo

Noviembre 2020

María Fernanda Velasco ^{1/}
Mvelasco517unab.edu.co

Tras el rápido crecimiento del número de inmigrantes en Colombia en las dos últimas décadas, comprender cómo se adaptan a la sociedad que los acoge ha generado un gran interés en la investigación. Así mismo, el reciente repunte de los casos registrados de delitos contra el patrimonio se ha convertido en una prioridad gubernamental para salvaguardar la seguridad ciudadana. Por lo anterior, el objetivo del presente artículo es analizar la relación entre dos diferentes índices de delincuencia (homicidios y hurtos) y la tasa de inmigración en el Área Metropolitana de Bucaramanga, en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2019. Para evaluar la causalidad se estima un modelo de corrección de errores para series de tiempo, a partir de datos aportados por el Ministerio de Defensa Nacional en la recopilación “Delitos en Bucaramanga 2000 a 2019.”

Palabras claves: Economía del Crimen, utilitarismo, inmigración, series de tiempo.

Clasificación JEL: C51, J19, J69

Crime and Immigration in Bucaramanga (Colombia). Analysis from Time Series

November 2020

María Fernanda Velasco ^{2/}
Mvelaco517unab.edu.co

Following the rapid growth in the number of immigrants in Colombia in the last two decades, understand how it will adapt to the society that the welcoming people have generated a great interest in research. Likewise, the recent report of registered cases of crimes against heritage has become a government priority to safeguard citizen security. Therefore, the objective of this article is to analyze the probability of a relationship between three different crime rates (homicides and thefts) and the immigration rate in the municipality of Bucaramanga in the period between 2010 and 2019. For this, an economic model of time series is estimated from data provided by the Ministry of National Defense in the collection "Crimes in Bucaramanga 2000 to 2019"

Key words: Economics of Crime, utilitarianism, immigration, time series.

JEL Clasifications: C51, J19, J69

1. Introducción

La relación entre la migración y la delincuencia es uno de los temas más controvertidos en la sociedad actual, pero, estas discusiones no son nuevas, los debates se remontan a más de 100 años de antigüedad. El crimen³ es considerado un problema para la sociedad por dos razones: la conducta delictiva y el daño que ocasiona en la comunidad (Organización de las Naciones Unidas, 2012). Esto se ve reflejado en un sentimiento de inseguridad colectiva que genera un cambio en el comportamiento de los individuos. Según el último informe del Instituto de Investigación de Igarapé en Brasil, sobre la seguridad ciudadana (2018), América Latina se posiciona como una de las regiones más peligrosas del mundo.

Colombia infortunadamente siempre ha sido conocida por sus altos niveles de criminalidad y violencia. Podría decirse que este tema de seguridad regional ha sido un desafío constante de gobernabilidad que han tenido que enfrentar el gobierno y la sociedad colombiana. Colombia tiene una tasa de criminalidad excepcionalmente alta que se ha mantenido en los últimos 20 años, donde la violencia se encuentra entre las principales 10 causas de muerte de la población (Estadísticas Vitales, DANE). En comparación con otros países de América Latina y el Caribe, Colombia presenta la sexta tasa de homicidios más alta del mundo (32.3 por cada 100,000 habitantes) después de Guatemala, El Salvador, Belice, Venezuela y Honduras (UNODC, Estadísticas de homicidios 2017).

Por otra parte, la migración es considerada comúnmente como una coyuntura social por ser un proceso que impacta de manera global, causando numerosos efectos positivos y negativos tanto al lugar de origen como al de destino. De acuerdo con diversas investigaciones sobre los efectos de la migración en los lugares de origen y destino, el efecto más común encontrado es en la política pública del lugar de destino, concentrándose principalmente en la economía (Consejo Nacional de Población, 2000). Es común atribuirle a la migración un aumento de la tasa de desempleo y una disminución de salario, sin embargo, la evidencia empírica

³ A lo largo del trabajo se utiliza el término crimen y delito de manera indistinta. Sin embargo, es importante resaltar, que el término delincuencia es el usado por el sistema jurídico.

demuestra que esta relación es trivial o inexistente. Otra cuestión importante es el costo que los migrantes representan para el fisco, ya que es fundamental suministrarles el acceso a seguridad, educación y salud e incluirlos en los programas públicos de asistencia social. La magnitud de estos efectos se concentra en la capacidad del lugar de destino para enfrentar estas presiones e integrar a los nuevos residentes.

Hasta el año 2012 las dinámicas migratorias de Colombia estaban caracterizadas por una salida de colombianos mayor al ingreso de extranjeros (Departamento Nacional de Planeación, 2018). No obstante, debido a la profunda crisis económica y social de Venezuela, desde ese momento han escapado de ese país cerca de 5.1 millones de personas (R4V Response for Venezuelans, 2020) de los cuales, según la agencia migratoria colombiana (Migración Colombia, 2019), 1.771.237 ya se habían establecido en el territorio nacional al 31 de diciembre de 2019.

Según el reporte de Migración venezolana en Colombia publicado por el Banco Mundial (2018) debido a la facilidad fronteriza las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga han recibido a la mayor parte de población migrante proveniente de Venezuela. En el último censo de flujo migratorio realizado por Migración Colombia (2019) se registra que 79,260 venezolanos residen en el Área metropolitana de Bucaramanga.

En paralelo, la ciudad de Bucaramanga (Santander) para inicios de la década se posicionaba como la cuarta ciudad más segura del país según el DANE en su encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana (2010). Sin embargo, según el mismo reporte, las cifras de actos delictivos empezaron a aumentar drásticamente. Así, por ejemplo, en el año 2018 ocurrieron más asaltos callejeros que en todo lo corrido del siglo, según los datos sobre seguridad ciudadana de la ONG Paz y Reconciliación (2018). Entre 2012 y 2018 en Bucaramanga se interpusieron 25.336 denuncias formales por robos cometidos contra ciudadanos, los robos a viviendas casi que se triplicaron. Así mismo, la tasa de homicidios para el 2018 por cada cien mil habitantes es de 35 asesinatos, una de las más altas del país; estas son solo algunas de las cifras del Informe de Calidad Vida del Programa Bucaramanga Metropolitana ‘Cómo Vamos’ (2018), que presenta un balance de la seguridad durante los últimos años.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se considera necesario contribuir a la investigación académica proporcionando evidencia empírica que ayude a determinar si existe una relación significativa entre la migración y la criminalidad. Por este motivo se realiza la presente investigación para el área metropolitana de Bucaramanga, utilizando técnicas como el cálculo de balance migratorio con el objetivo de conocer la migración neta en las ciudades del área, esto permite obtener un estimado más cercano a la realidad de la migración internacional irregular para el periodo de interés 2010-2019. Así mismo, se hace uso de técnicas econométricas de series de tiempo para las bases de datos de criminalidad de la Policía Nacional Colombiana (2000 – 2019) con base a las dos variables más representativas: hurto y homicidio.

Así, esta investigación aporta nueva evidencia sobre los efectos de un choque migratorio inesperado y débilmente analizado para un contexto metropolitano en Colombia. En particular ese trabajo permite entender con mayor claridad la relación entre migración y crimen para el área metropolitana de Bucaramanga con base en evidencia empírica en el periodo 2010-2019.

2. Marco teórico

Desde la perspectiva del crimen racional (Becker, 1968) se llega a inferir que existen razones para establecer una relación entre la criminalidad y la migración. A partir del siguiente marco teórico es posible identificar diversas teorías que apoyan y explican como la migración puede tener un efecto en los niveles agregados del crimen y bajo que condiciones e incentivos este comportamiento resulta más recurrente.

2.1. Teoría del utilitarismo.

La cuestión acerca del crimen y el castigo nunca fue tan debatida como en el siglo XVIII por la proliferación de las denuncias hacia la crueldad de los castigos. En este punto, se intentó proponer un sistema punitivo menos violento y más delimitado, debido a que “el bienestar general producido por el castigo debe exceder al malestar que causa la actividad criminal” (Beccaria, 1764). Esto quiere decir que la aprehensión del individuo debe ser directamente proporcional a la gravedad del delito cometido. Beccaria (1764) señaló que era la eficiencia, en lugar de la severidad del castigo, lo que realmente servía para contrarrestar la amenaza de la criminalidad. Para ello, propone adoptar una perspectiva sociológica más amplia sobre las costumbres de la sociedad, que permita salir del círculo vicioso al que están sometidos los delincuentes, impulsado por las prácticas opresoras de los fiscales estatales.

Durante la época, era predominante la influencia de la Iglesia Católica sobre el sistema penal, por lo que las creencias religiosas nublaban el juicio acerca de la severidad del castigo. De hecho, los errores en la interpretación de los textos bíblicos, en especial el de “*la paga del pecado es muerte*” (Romanos 6:23 Versión Reina-Valera 1960); generó controversia entre los filósofos y eruditos de ese periodo, dado que los jueces utilizaban ese versículo como justificación de la pena de muerte. Por tal motivo, los aportes de Beccaria permitieron la distinción entre el crimen y el pecado; asimismo argumentó que “la iglesia debería preocuparse por el pecado y debería abandonar sus cárceles y tribunales. En cambio, el estado

debería preocuparse por los crímenes contra la sociedad” (Chase, Jacob, Jacob, Perry y Von Laue, 2012, p.435).

2.2. Del utilitarismo a la Economía del Crimen

Durante el periodo de 1920, los sociólogos y psicólogos planteaban que el crimen era causado por la cultura y la estructura social. No obstante, el análisis de estas causas proporcionó poca orientación a los formuladores de políticas, cuya capacidad para cambiar aspectos estructurales de la sociedad era muy limitada por la falta de entendimiento del alcance del fenómeno. Además, los sociólogos eran muy escépticos respecto a las teorías de la disuasión del crimen, ya que negaban el papel del sistema de justicia penal en el control del delito. En efecto, en los países desarrollados, la falta de conexión entre la criminología y la política fue quizás aún mayor, ya que el espíritu dominante estaba en contra de la política, en parte debido al mayor enfoque en el contexto social del crimen. Dentro de las ciencias sociales, la economía tiende a ser la más indicada para el diseño de políticas porque no se basa en el comportamiento observado del individuo, sino en la toma de decisiones individuales bajo la influencia del análisis de las consecuencias percibidas.

Por tal motivo, durante los últimos 40 años, el interés de los economistas en el campo de la criminología ha incrementado gracias al número total de artículos indexados bajo el código de *Economía del Crimen* del *Journal of Economic Literature* durante sucesivos periodos: entre 1969 y 1972, se incluyeron 25 *papers*, entre ellos el análisis teórico proporcionado por Becker (1969), en el que este plantea que un individuo analiza las ganancias y pérdidas esperadas del crimen y las compara con las ganancias y pérdidas de mantenerse fuera del crimen. Además, proporciona el uso del análisis económico para desarrollar políticas públicas óptimas para contrarrestar el comportamiento criminal. Posteriormente entre 1973 y 1976, aparecieron 100 artículos nuevos, donde se destaca el éxito de Ehrlich (1973) en el uso de modelos económicos para explicar las variaciones en la tasa de crimen a lo largo del tiempo y en todas las jurisdicciones. Según Ehrlich (1973):

En los últimos años, algunos estudios han intentado investigar la relación entre el crimen y ciertas variables. Por ejemplo:

Fleisher (1966) estudió la relación entre la delincuencia juvenil y las variaciones de los ingresos y las condiciones de desempleo mediante un análisis de regresión, utilizando datos inter e intraurbanos relativos a los Estados Unidos en 1960.

Smigel- Leibowitz (1965) y Ehrlich (1967) utilizaron varios métodos de regresión para estudiar el efecto de la probabilidad y la severidad del castigo en el índice de criminalidad entre los estados de los Estados Unidos en 1960. (p.522)

2.3. Relación entre migración y criminalidad.

Antes de realizar una revisión de la literatura que aporte a la explicación de la influencia de la inmigración en la criminalidad, es conveniente señalar de forma sintética la definición de migración que se usará en la presente investigación.

La migración según Sobrino (2013), puede definirse como el cambio que realiza una persona o un grupo de personas de su residencia de nacimiento a otra, a través de un cruce en una división político-administrativa de cualquier tipo. Cuando el cambio se produce entre dos distintos países se trata de migración internacional y cuando se da en el interior del país de origen se denomina migración interna. Así mismo, Tizon (1993) citando a Grinberg y Grinberg (1984) incluye la siguiente definición

“La migración que da lugar a la calificación de las personas como emigrantes o inmigrantes es aquella en la cual el traslado se realiza de una región a otra lo suficientemente distinta y distante por un tiempo lo suficientemente prolongado como para que implique vivir en esa región y desarrollar allí las actividades de la vida cotidiana” (p. 33)

Desde el punto de vista teórico hay varias razones para esperar una relación significativa entre inmigración y delincuencia

2.4. Enfoques sociodemográficos.

Uno de los efectos más marcados que conlleva la movilidad internacional es el aumento y cambio de estructura por sexo y edades de la población en el corto y el largo plazo⁴. Es este planteamiento lo que fortalece la teoría de la desorganización social, propuesta por Shaw y McKay (1942). Esta desorganización se define inicialmente como un declive en la influencia de las reglas de comportamiento social existentes entre los individuos de un grupo. Esta teoría postula que la delincuencia no proviene de un deseo individual, sino que es un comportamiento adoptado por un individuo normal que se ve enfrentado a condiciones sociales anormales (Short, 1972). Es decir, cambiar drásticamente el entorno de un grupo de personas puede transformar su comportamiento en una conducta delictiva. Shaw y McKay (1940) a través de un análisis empírico en la Universidad de Chicago, lograron demostrar la relación entre la desorganización social y la criminalidad y así mismo, la migración como una variable que influye significativamente en la desorganización de una comunidad.

Por otra parte, Merton (1938) expone una coyuntura característica de la desigualdad, en donde las oportunidades legítimas para el acceso a la riqueza no están disponibles para todos los grupos sociales y es por esto que algunos individuos harán uso de las oportunidades ilegales a su alcance; las comunidades que residen en áreas urbanas con bajo nivel de ingreso y un alto nivel de delincuencia (lo cual a menudo incluyen inmigrantes) son más propensas a hallar oportunidades ilegítimas que otras (Croward y Olhin, 1960).

Desde el siglo XX, numerosos autores⁵ reconocen la tendencia que tienen los inmigrantes al encontrar acomodo en zonas urbanas con altos índices de pobreza y criminalidad. Segregados en estos barrios, la delincuencia aparece como el mecanismo más factible para lograr superar las barreras económicas impuestas por su condición y entorno social, a esto se le denomina: Teoría de la estructura de la oportunidad (Whyte, 1993). De conformidad con esta perspectiva, la criminalidad de los inmigrantes tiene como precedente los arraigados factores

⁴ Según el informe “Efectos de la migración internacional en los lugares de destino y origen” llevado a cabo por el Consejo Nacional de Población mexicano, CONAPO.

⁵ Véase Thomas y Znaniecki, 1920; Taylor, 1931; Shaw y McKay, [1942] 1969; Hagan y Palloni, 1998

estructurales tales como la pobreza y la desigualdad (Yeager, 1997) Por lo tanto un grupo de inmigrantes sin pasado criminal pueden verse influenciados por las oportunidades criminales que abundan en su ambiente cotidiano.

2.5. Otras variables relacionadas con la criminalidad.

2.5.1. Educación.

La participación delictiva y el bajo nivel educativo entre los jóvenes son dos problemas sociales con raíces comunes y características superpuestas. Siguiendo la teoría económica del crimen, Becker (1992) se presume una relación directa entre la criminalidad y la parvedad educativa, basados en el supuesto de que la educación aumenta las posibilidades de vincularse al mercado laboral y obtener una estabilidad salarial, lo cual reduce el atractivo financiero de las actividades ilícitas.

La educación también puede influir sobre la delincuencia a través de la paciencia y aversión al riesgo (Lochner y Moretti, 2004). Individuos más pacientes tienen tasas de descuento bajas y acostumbran a valorar las ganancias futuras por encima de los ingresos rápidos y fáciles. Por otra parte, el tiempo dedicado por los adolescentes a instituciones educativas permite que se limite el tiempo disponible para realizar actividades ilegales. Este efecto denominado auto incapacitación fue analizada por Tauchen (1994) quien documentó que el tiempo que se pasa en la escuela o trabajo en un año se correlaciona negativamente con la probabilidad de ser arrestado ese año.

En general, la evidencia internacional refuerza el hecho de que las actividades delictivas abundan en grupos con menor educación, por ejemplo: Buonnano (2003) señala que más de un 75% de las personas condenadas en Italia no habían completado sus estudios de secundaria, según un estudio realizado por Fact Sheet de la Alliance for Excellent Education de los Estados Unidos (2003): alumnos desertores de la enseñanza media tienen una probabilidad 3,5 veces más alta de ser arrestados a lo largo de su vida y un 47% de quienes incurrir en delitos de drogas, no culminaron sus estudios escolares.

2.5.2. Desempleo.

Con respecto al desempleo se espera una relación positiva con respecto a la criminalidad, es decir, si el desempleo aumenta se espera que la criminalidad en esa región aumente. Benavente (2011) especifica que el desempleo sirve para medir el entorno económico y la carencia de oportunidades en el mercado laboral formal para tener un empleo legítimo. Un aumento del desempleo desencadenaría en un aumento de probabilidades para que las personas elijan una labor delictiva, se demuestra empíricamente una relación directa entre el desempleo y delitos de robo con fuerza y hurto.

Por otra parte, para que esta relación se cumpla es necesario un entorno económico crítico, es decir que exista una expectativa de desempleo a futuro (Núñez, 2001) El desempleo por un largo y constante período de tiempo explica casi todos los tipos de delitos, desde aquellos con incentivos económicos como: el hurto, la extorsión y el secuestro y aquellos que no tienen ningún incentivo de pago como: el homicidio, la violación y la violencia.

2.5.3. Ingreso

En la literatura revisada se encontró principalmente, una relación negativa entre ingreso y criminalidad, es decir ante un aumento de los ingresos la delincuencia debería descender. Becker (1968) y Ehrlich (1973) plantean una relación en la Teoría de los Incentivos, en donde el argumento central es que un pago mayor por actividades ilegales en comparación a las legales, aumentan los incentivos para delinquir; por lo tanto, un aumento en el ingreso legal disminuiría los delitos. Rapahel y Winter (2001) mencionan que cuando el ingreso disminuye sumado a un desempleo involuntario, el retorno a las actividades delictivas aumenta. Además, como menciona Susumo Imai (2004) los delincuentes en potencia también toman en cuenta una disminución en el salario a futuro y lo comparan con las consecuencias de delinquir, es decir, el costo de ir a la cárcel, en cuyas situaciones representa una mejoría en su bienestar actual.

2.6. Estudios empíricos

En la literatura internacional, existe suficiente evidencia teórica de la relación entre ciertas variables sociales y económicas con la criminalidad, entre esas se encuentran: el nivel educativo, el desempleo, los salarios percibidos, la pobreza y la desigualdad, entre otras. Sin embargo, aunque la migración es un fenómeno que suele vincularse con el crecimiento del crimen justificado por el incremento poblacional consecuente de la situación, existen pocos estudios que examinen la relación empírica entre estas dos variables.

Debido al constante flujo migratorio, Estados Unidos es uno de los países con mayor número de investigaciones sobre el tema, entre ellas se destaca el artículo de Ousey y Kubrin (2009). En él, demuestran para 159 ciudades con población mayor a 100.000 habitantes que la inmigración no se relaciona con un aumento en los índices de criminalidad y que además se vincula con una disminución de los delitos violentos, realizan el estudio mediante un análisis longitudinal evaluado como un panel de datos resuelto por el método de EF y explican sus resultados en virtud del fortalecimiento de los enclaves étnicos que aparecen cuando un grupo migrante logra la integración con la comunidad.

Así mismo, Butcher y Piehl (1997) y posteriormente, Reid (2005) realizaron un análisis econométrico en búsqueda de una correlación entre la inmigración y los índices de homicidio y hurto en las zonas metropolitanas de EUA, aun incluyendo variables sociodemográficas y económicas al modelo, concluyen consistentemente que la inmigración no genera ningún efecto sobre estos índices de criminalidad, de hecho, no es estadísticamente significativa.

En Europa los resultados son muy similares, Bianchi (2012), analiza la relación empírica entre inmigración y delincuencia para todas las provincias de Italia. Utiliza un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), con el cual determina que la inmigración solo aumenta la incidencia del hurto y que no se encuentran efectos significativos sobre otros

delitos. Sin embargo, la participación del hurto en el total de la criminalidad es tan pequeña que se concluye que no existe una relación significativa entre la migración y la criminalidad.

Otro caso europeo es el de los autores Bell, Fasani y Machin (2013), quienes evalúan 371 casos de delitos a la propiedad privada en unidades locales de Inglaterra y Gales, estiman una regresión tomando como referencia dos fuertes eventos migratorios recientes. Los resultados exponen que realmente lo que aumenta las tasas de criminalidad son las condiciones laborales del migrantes y las conexiones que tenga con el mercado de trabajo, pero no específicamente el fenómeno migratorio.

En Latinoamérica el estudio de los determinantes de la criminalidad cada vez ha tomado mayor importancia, e incluir la migración como una causa resulta de gran relevancia en los últimos años. Por ejemplo, Mauricio Leiva (2018) realiza una investigación con el objetivo de analizar si la inmigración incrementa la tasa de delitos en Chile, para esto, utiliza un modelo espaciotemporal (SDM dinámico) para el total de delitos en el periodo 2005-2016 que posteriormente segrega y estudia a nivel comunal dividiendo el país en cuatro macrozonas (Norte, Sur, Centro y la Región Metropolitana. Siendo consistentes los hallazgos para todo el país, los resultados indicaron que no existiría evidencia estadística que relacionara el incremento de la cantidad de inmigrantes en Chile con el aumento en la delincuencia. Incluso se halla significancia en la relación con algunos delitos, pero este impacto resulta negativo.

Por otra parte, en México Laura Vielmas (2015) realiza un estudio que proporciona evidencia sobre la influencia de la inmigración en la criminalidad (homicidios y hurtos) para las zonas metropolitanas, a través de un modelo de primeras diferencias se analizan las bases de datos correspondientes a las variables de interés para los años 2000 y 2010 lo cual arroja como resultado una relación entre un tipo específico de delito que es entre el hurto y la migración interna proveniente de la zona rural, no obstante el impacto es tan pequeño que no resulta estadísticamente significativo.

En conclusión, teniendo en cuenta los anteriores antecedentes, es posible considerar, que, a pesar de todo el peso teórico, no se ha logrado encontrar evidencia significativa de la relación entre la criminalidad y la migración. Debido al impacto social y económico que estas problemáticas desarrollan en el país ciudad de ocurrencia se sigue considerando de gran importancia analizar esta relación para la toma de decisiones sobre políticas públicas. Sin embargo, En Colombia, a pesar de la gran movilidad extranjera que se ha presentado en los últimos años, se encuentran muy pocas investigaciones sobre el impacto que este flujo migrante ha tenido sobre el país y sobre las ciudades en las que se concentra. Teniendo en cuenta estos datos se evidencia la necesidad de proporcionar evidencia empírica para Colombia, que ayude a determinar si existe una relación significativa entre migración y criminalidad.

3. Estrategia empírica.

Los estudios empíricos muestran que la mayoría de las series de tiempo son no estacionarias, por este motivo, el análisis de regresión puede resultar problemático, dada la posibilidad de inferir falsas relaciones de causalidad. Sin embargo, el concepto de cointegración permite detectar cuando se dan relaciones auténticas entre las series, es decir, a pesar de que cada serie individualmente divague a lo largo del tiempo, sin tendencia a converger a un nivel estable, la combinación lineal de las mismas es estacionaria, en el sentido de que la relación entre ellas tiende a mantenerse en el tiempo.

Por este motivo la presente investigación sigue el siguiente esquema metodológico: en primer lugar, se realiza un análisis descriptivo de las variables, que permita observar su evolución durante el período de estudio. En segundo lugar, se plantea realizar un análisis de raíz unitaria

para probar la estacionariedad de las series. Posteriormente, se realizarán las pruebas de cointegración y por último se estimarán dos modelos: uno correspondiente al análisis en el corto plazo utilizando el mecanismo de corrección de errores (MCE) y un segundo modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para el análisis al largo plazo, a partir de los cuales se estimará la relación causal que reforzará el análisis en torno a las variables *Migración_Neta*, *Hurtos* y *Homicidios*. El procedimiento econométrico utilizado se respalda en estudios hechos por Mata (2003), Londoño (2005), Sahoo (2014), Novales (2014), Banegas (2015) y Mayurí (2015).

3.1. Caracterización individual de las series.

Para identificar las pautas de comportamiento seguidas por cada una de las series utilizadas se realiza la prueba de raíz unitaria. En primer lugar, por medio de la observación del correlograma que describe a través de un proceso estocástico cómo evoluciona cada serie de datos a través el tiempo y si estas son o no estacionarias en media y varianza.

De una manera más formal, se utiliza los test de Dicky Fuller Aumentado (ADF) y Phillips-Perron (PP), los cuales consisten en determinar la presencia de raíces unitarias, es decir, series no estacionarias. (Dickey y Fuller, 1981). En otros términos, se tiene que:

$$\Delta Y_t = m + bt + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} B_i \Delta Y_{t-1} + U_t \quad (2)$$

Donde:

ΔY_t : Vector diferenciado de la variable no estacionaria

m : Término Constante

bt : Término de Tendencia

B_i : Matriz de parámetros para ΔY_{t-i}

θ : Parámetro de la variable retardada Y_{t-1}

P : Longitud de retardos

u_t : Término de error

El criterio de decisión para estos test es, si el valor de t^* y $z(t)$ respectivamente es menor en valor absoluto a los valores críticos de MacKinnon, no se puede rechazar la H_0 y se concluye que la serie es no estacionaria. En caso contrario si se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la serie es estacionaria, no tiene una raíz unitaria.

3.2. Pruebas de cointegración.

Cuando dos variables temporales X_t e Y_t están cointegradas se infiere que estas son estacionarias en orden 1 (es decir son $I(1)$). Se dice que estas variables están cointegradas si se puede aplicar una regresión lineal o no lineal de la siguiente forma:

$$Y_t = a + bx_t + u_t \quad (3)$$

Generalmente el modelo tendrá un buen ajuste, pero para esto los residuos deben ser estacionarios en niveles, es decir $u_t = -a + Y_t + bx_t$ sea $I(0)$. Los requisitos para definir la cointegración son:

1. Que las series tengan el mismo grado de cointegración
2. Que exista una combinación lineal de ambas que sea estacionaria de orden cero

Cuando ambas condiciones se cumplen, se considera que las variables están cointegradas. Esta cointegración significa que existe una relación a largo plazo, entre las variables. En definitiva, si x_t e Y_t están cointegradas significa que, aunque crezcan en el tiempo (t), lo hacen de una forma completamente acompañada, de forma que el error entre ambas no crece. Existen varios métodos para probar la cointegración. Los más sencillos parten de estimar los residuos del modelo de regresión y realizar la prueba de raíz unitaria DF o DFA sobre los residuos estimados a partir de la regresión cointegrante.

Sin embargo, debe tomarse una precaución. Como la u_t estimada se basa en el parámetro de cointegración estimado B_2 , los valores críticos DF y DFA no son del todo apropiados. Engle y Granger calcularon estos valores. Por consiguiente, en el contexto actual, las pruebas DF y

DFA se conocen como la prueba de Engle-Granger (EG) y la prueba de Engle-Granger Aumentada (EGA). Estas serán las pruebas a realizar en el análisis econométrico del presente trabajo para estimar la cointegración entre las series utilizadas.

3.3. Modelo de Corrección de Errores (MCE)

Históricamente los modelos MCE fueron formulados antes del concepto de cointegración, ya que especificaciones de este tipo aparecieron en modelos sobre la relación entre salarios y precios, (Sargan, 1964) y entre gastos de consumo e ingreso, (Davidson, Hendry, Sbra & Yeo, 1978). La importancia de los MCE y del concepto de cointegración es que permite conciliar dos puntos de vista divergentes sobre el análisis de los datos de series de tiempo en economía.

Por una parte, el enfoque puramente estadístico de las series de tiempo derivados de Box-Jenkins, conocidos como los llamados modelos de transferencias, en los que solo aparecen variables en diferencias. Esta especificación supera el problema de las regresiones espurias, pero, no tiene en cuenta la información de largo plazo contenida en los niveles de las variables. Por otra parte, el enfoque econométrico con modelos basados en la teoría económica, con estimaciones de ecuaciones estáticas, pero que presentan los problemas asociados a las regresiones espurias.

Las especificaciones tipo MCE al combinar variables en diferencias y combinaciones lineales de niveles de las series que son estacionarias, permiten superar estos dos problemas: la información de las teorías económicas se incorpora en la desviación del equilibrio (variables en niveles) a la vez que se evitan las regresiones espurias y los problemas inferenciales del uso de series no estacionarias.

Entonces, como una extensión del modelo, si las variables están cointegradas se pueden utilizar los residuos para corregir los errores y estimar también los efectos a corto plazo de *Migración_Neta* sobre *Hurtos* y *Homicidios*. El modelo para estimar se denomina de corrección de errores y su especificación es:

$$y_t - y_{t-1} = \beta(x_t - x_{t-1}) + \alpha(y_{t-1} - a - bx_{t-1}) + \varepsilon_t$$

(5)

Donde $y(y_{t-1} - a - bx_{t-1}) = y(u_{t-1})$ es el mecanismo de corrección en que forzosamente $y < 0$, b es la influencia a largo plazo, de x sobre y . El modelo también suele escribirse:

$$\Delta y_t = \beta(\Delta x_t) + y(u_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (6)$$

Donde, ε_t , es un término de error del ruido blanco y u_{t-1} es el valor rezagado del término de error de la ecuación. Por otra parte, para el largo plazo se utilizarán dos modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) definidos de la siguiente forma:

$$Hurtos = B_0 + B_1 M_{Neta(t)} + B_2 Paro(t) + B_3 Ingreso(t) + B_4 SGP_{Educ(t)} + u(t) \quad (7)$$

$$Homicidios = B_0 + B_1 M_{Neta(t)} + B_2 Paro(t) + B_3 Ingreso(t) + B_4 SGP_{Educ(t)} + u(t) \quad (8)$$

Donde:

Hurtos = Cantidad de hurtos

Homicidios = Cantidad de homicidios

B_0 = Constante

M_{Neta} = Migración neta

Paro = Tasa de desempleo

Ingreso = Ingreso promedio percapita

SGP_{Educ} = Recursos del Sistema General de Participación destinado a educación.

4. Análisis descriptivo de las variables

Para esta investigación se crea una base de datos para el área metropolitana de Bucaramanga que abarca 4 municipios (Bucaramanga, Girón, Piedecuesta y Floridablanca), entre enero de 2010 y diciembre de 2019, se elige este periodo de tiempo porque como se evidencia posteriormente en las gráficas 1 y 2, es en este periodo cuando las variables de interés (Migración neta, hurtos y homicidios) comienzan a tener un crecimiento sostenido. A continuación, se analizará el comportamiento y fuentes de cada variable utilizada en los modelos econométricos para el análisis.

4.1. Estadísticas delictivas

El hurto es considerado un delito de tipo monetario por lo tanto resulta razonable pensar que puede estar relacionado con indicadores socioeconómicos que denotan las condiciones de inversión social y calidad de vida en los municipios. Este hecho ha sido estudiado por Sandoval y Barón (2008), quienes argumentan que el crimen depende de las oportunidades a las que se tenga acceso en la sociedad y que incentiven el desarrollo personal y económico de los individuos para poder satisfacer sus necesidades básicas. Teniendo en cuenta lo anterior, se infiere que los entes gubernamentales tienen el poder decisión con las políticas públicas y de desarrollo social de influir en el comportamiento delictivo que se presenta en sus municipios.

La seguridad ciudadana es un tema que inquieta cada vez en mayor proporción a los colombianos. En consecuencia, el gobierno enfrenta constantemente peticiones comunitarias sobre el establecimiento y mejora de las condiciones de seguridad en las áreas locales y regionales.

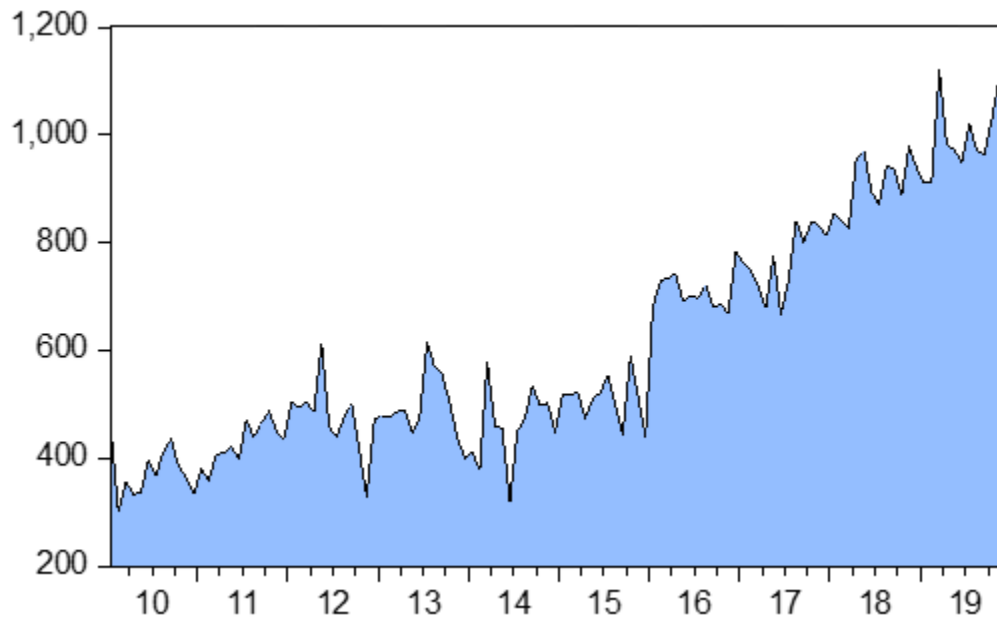
Por otra parte, los indicadores de violencia asociados al conflicto armado como el secuestro y los atentados contra la infraestructura física han venido disminuyendo, algunos indicadores de criminalidad asociados a fenómenos más urbanos han mostrado un fuerte incremento en los últimos años. Por ejemplo, datos sobre el comportamiento de la criminalidad en Colombia

de la Policía Nacional y del Instituto de Medicina Legal (2018), sugiere que durante los últimos 10 años las tasas de secuestros y de atentados terroristas disminuyeron en un 87% y 41% respectivamente, las tasas de hurto a personas y a residencias aumentaron en 146% y 48% respectivamente durante el mismo lapso. Así mismo, Según los datos reportados por el observatorio del delito de la Policía Nacional de Colombia (2017) desde el año 2003 en el Área Metropolitana de Bucaramanga se ha presentado una tendencia al incremento en el hurto a personas.

Para la información de criminalidad se utilizaron los datos de delitos del Sistema Integrado Estadístico Delincuencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO) de la Policía Nacional de Colombia, que son de acceso abierto. Esta recopilación se describe como una georreferenciación de los delitos ocurridos en el municipio de Bucaramanga y su área metropolitana según la modalidad, conducta, móvil del agresor, móvil de la víctima, comunas de ocurrencia, fatales, no fatales y violencia sexual, desagregado por curso de vida, sexo, mes y día de ocurrencia, actualizado el 12 de agosto del 2020.

En el caso de los hurtos, se utilizará la cantidad total que está compuesta por las modalidades más representativas: Hurto a personas, automotores, entidad comercial y residencial. Esto permitirá tener una idea más acertada en el impacto que genera la migración en la delincuencia con incentivos monetarios. En la gráfica 1 se observa el comportamiento creciente continuo de la variable desde el año 2010, con un aumento significativo de su crecimiento a mediados del 2015.

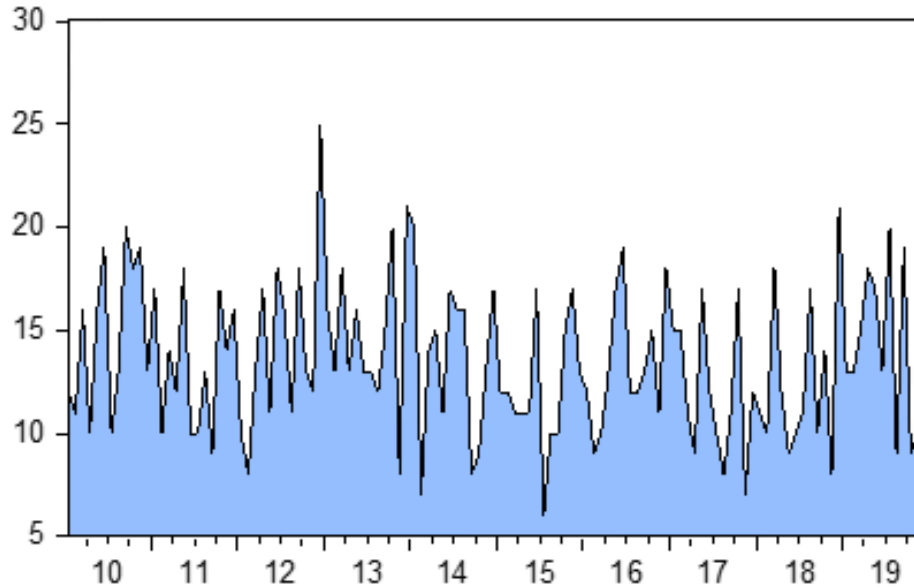
Gráfico 1. Cantidad de hurtos en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2010-2019.



Fuente: Elaboración propia partir de los datos tomados del Sistema Integrado Estadístico Delincencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO) de la Policía Nacional de Colombia.

De igual manera el hurto es considerado uno de los mayores indicadores de criminalidad en las regiones y en Colombia el segundo más representativo (el primero es el hurto) se estima que en 2010 hubo un total de 468.000 homicidios en el mundo, de los cuales 15.459 sucedieron en Colombia (UNODC, 2011), lo que representa el 3,3 % del total. Por esta razón, se usa la cantidad total de homicidios reportados mes a mes en el área metropolitana, con el objetivo de analizar la relación de la migración con los homicidios del AMB. Su cantidad es menor en comparación con los hurtos, y además presentan un comportamiento estable a través del tiempo como se evidencia en el grafico 2. Por otra parte, en un análisis anual Bucaramanga llegó a su número más alto de homicidios a mediados del 2012 (42% en relación con el mismo periodo del año anterior), una cifra que no se veía al comparar los primeros cuatro meses de los últimos 15 años.

Gráfico 2. Cantidad de homicidios en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2010-2019.



Fuente: Elaboración propia partir de los datos tomados del Sistema Integrado Estadístico Delincencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO) de la Policía Nacional de Colombia.

Así mismo en una caracterización hecha por la Fundación Ideas para la Paz en su informe “¿Como están los homicidas en Colombia?” (2019) se observa que el 36% de los homicidios ocurren en la franja de fin de semana. El domingo se mantiene como el día que registra la mayor cantidad de homicidios durante los primeros cuatro meses de cada año, concentrando el 20% de los casos. Así mismo, se identificó que el 91.6% del total de las víctimas son hombres y cerca de la mitad de las víctimas son personas entre los 15 y 29 años.

4.2. Migración neta.

Existe un claro desbalance en la definición teórica de la migración que contrasta fuertemente con las posibilidades reales que existen de medirla. No hay estadísticas confiables que recopilen toda la información, precisamente por la naturaleza misma de los traslados para la migración interna como para la migración internacional, en especial cuando se presenta de forma irregular. Por ejemplo, la reciente oleada de migración venezolana fue de gran impacto

para toda Colombia ya que el país no estaba preparado para un flujo migratorio de esta magnitud. Solo hasta el 2018 inicia el censo a la población venezolana con el Registro Administrativo de Migrantes venezolanos -RAMV. Sin embargo, en fechas anteriores no es posible determinar de manera concreta cuantos migrantes ingresaron al país de forma irregular en particular a través de las fronteras terrestres.

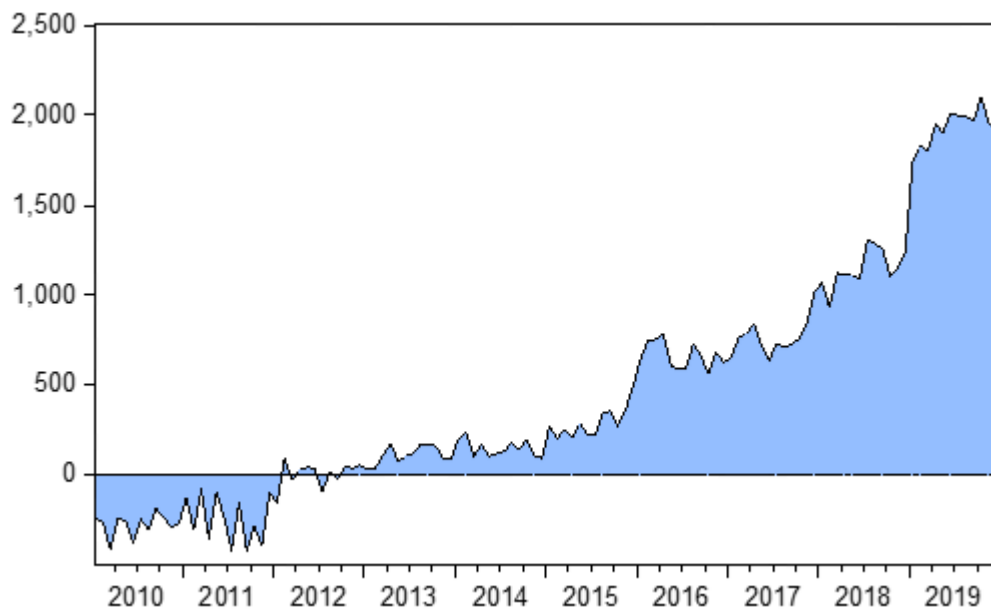
Bucaramanga ha sido considerada como la quinta mejor ciudad para vivir en Colombia en la última década, según el ranking elaborado por la Red de Ciudades Como Vamos (RCCV, 2015). Esta ciudad fue declarada por el Banco Mundial en su estudio de "Ciudades Competitivas para estudios y crecimientos", como la ciudad más próspera de América Latina. (Banco Mundial, 2015) Por este motivo no es causa de sorpresa encontrar que anualmente una gran población de habitantes tanto de otras ciudades como municipios se trasladan temporal o permanentemente a la capital santandereana, principalmente por razones de estudio o trabajo (Migración Colombia, 2019).

Así mismo, según las estimaciones del informe "Movilidad Interna Nacional" (DANE, 2018) el departamento de Santander habría recibido entre 2005 y 2018 aproximadamente 308.000 migrantes provenientes de otras ciudades y municipios del país. Norte de Santander, Valle del Cauca, Atlántico y Sucre, son los departamentos de origen de gran parte de esta población migrante. El desplazamiento de personas dentro de un mismo país se conoce como migración interna y en Colombia ha sido un fenómeno recurrente desde mediados del siglo XX. De acuerdo con Peláez (2012), el fenómeno migratorio en Colombia se debe a que América Latina se ha caracterizado históricamente por ser "una región de expulsión de lo rural a las grandes urbes". También recuerda que en el país gran parte de la migración interna se debe al conflicto de éste, ya que han sido miles de campesinos desplazados, en su mayoría de regiones en la periferia, los que han tenido que reubicarse en las principales ciudades del país en busca de oportunidades.

Sin embargo, las dinámicas migratorias en el Área Metropolitana de Bucaramanga se habían caracterizado por una salida mayor al número de entradas migrantes en la ciudad, según el informe de movilidad migratoria (Migración Colombia, 2018). Así mismo, el censo de 2015

estima que aproximadamente 693.828 personas habrían salido permanentemente de la ciudad del 2010 al 2015 de Bucaramanga y sus municipios cercanos (DANE, 2016). Sin embargo, esta dinámica cambia drásticamente a partir del año 2012, a partir de entonces, el número de inmigrantes que recibe Bucaramanga y su área metropolitana es mayor que el de las personas que emigran (Ver gráfico 3). Se infiere que este cambio puede deberse al fenómeno migratorio venezolano.

Gráfico 3. Migración neta en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2010-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del análisis del balance migratorio para el Área Metropolitana

El denominado éxodo venezolano se presenta desde 2008, donde ciudadanos de todo el país están desplazándose a otros en busca de oportunidades. Según el informe sobre la situación de Venezuela de la ACNUR (2019), 4,6 millones de venezolanos dejaron su país entre 2010 y noviembre de 2019, principalmente para trasladarse a Colombia, Perú y Ecuador. Esta movilidad se presenta por la situación política y crisis económica que ha venido desbordando en el país, como lo afirma el experto Eric L. Olson (2018) afirma. “Las personas están desesperadas por salir de Venezuela, principalmente por el colapso económico y la

hiperinflación; la gente pasa hambre, no tienen trabajo y se ven forzados a emigrar en busca de necesidades básicas” (p. 55)

Este movimiento poblacional venezolano se caracteriza por tratarse de personas de clase media-baja, entre ellos, algunos profesionales, pero asalariados⁶; además, en su mayoría, una población joven (Alba, 2018). Colombia es el país que lidera como receptor de migrantes venezolanos en el mundo. Según el informe de movilidad venezolana presentado por del Grupo Interagencial sobre Flujos Migratorios Mixtos (GIFMM), para octubre del 2019 1,630,903 ciudadanos venezolanos residían en Colombia.

Debido a la facilidad fronteriza, las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga han recibido a la mayor parte de población migrante proveniente de Venezuela. En el último censo de flujo migratorio realizado por Migración Colombia (2019), se registra que 79,260 venezolanos residen en el Área metropolitana de Bucaramanga. Un informe sobre la caracterización de migrantes venezolanos de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en 2019, reveló algunas características de la población migrante (UNAB, 2019).

Entre los datos se encuentra que el 77% de estos migrantes que llegan a Colombia, tiene como nivel educativo máximo la secundaria. En cuanto a su situación laboral, solo el 4% de los migrantes está vinculado a un trabajo formal y además se estima que el 80% de los venezolanos en la ciudad son población en edad de trabajar. Es por esto por lo que la Alcaldía de Bucaramanga en 2017 abrió un espacio para la atención de los ciudadanos venezolanos, en la cual, hasta finales del 2019, según el informe de gestión elaborado por el despacho de la Alcaldía (2019), se habría atendido a más de 40 mil personas. Sus principales necesidades registradas son: empleo, atención a menores de edad, servicios de salud y estatus migratorio.

En suma, el Área Metropolitana de Bucaramanga venía presentando saldos negativos en su migración hasta el año 2012, cuando esta tendencia empieza a cambiar, probablemente como consecuencia de las problemáticas sociales y económicas de Venezuela, que han llevado a su población a buscar refugio en Colombia y la ciudad de Bucaramanga se convierte en una de

⁶ Que no cuentan con grandes fuentes de riqueza

las principales receptoras de esta población. Es este fenómeno lo que demarca el interés de la presente investigación para estudiar el impacto en las actividades criminales.

Por este motivo, para tener una idea más cercana a la realidad y así tener en cuenta a todos los migrantes de cualquier país o región, se decide utilizar el método de balance migratorio para la estimación de migración neta en el área metropolitana de Bucaramanga. Es posible estimar la migración neta intercensal a partir del crecimiento natural de la población entre dos censos o dos proyecciones de crecimiento poblacional, restándole al cambio poblacional entre dichos periodos de tiempo el crecimiento natural. Este método también se conoce como «método del movimiento natural, estadística vital o del componente intercensal». La ecuación que se usa tiene la forma de una ecuación de balance:

$$\text{Migración neta} = [P_{((t+n))} - P_{((t))}] - [N - D] \quad (1)$$

siendo $P(t)$ y $P(t + n)$ la población total al comienzo y al final del intervalo censal respectivamente, N el número de nacimientos y D el de defunciones en dicho período. Para la realización de este balance se utilizó la base de datos de nacimientos mensuales por municipios del Ministerio de Salud, las defunciones por departamento de ocurrencia de las estadísticas vitales el DANE y la serie de proyecciones y retroproyecciones de población calculadas con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018.

4.3. Otras variables

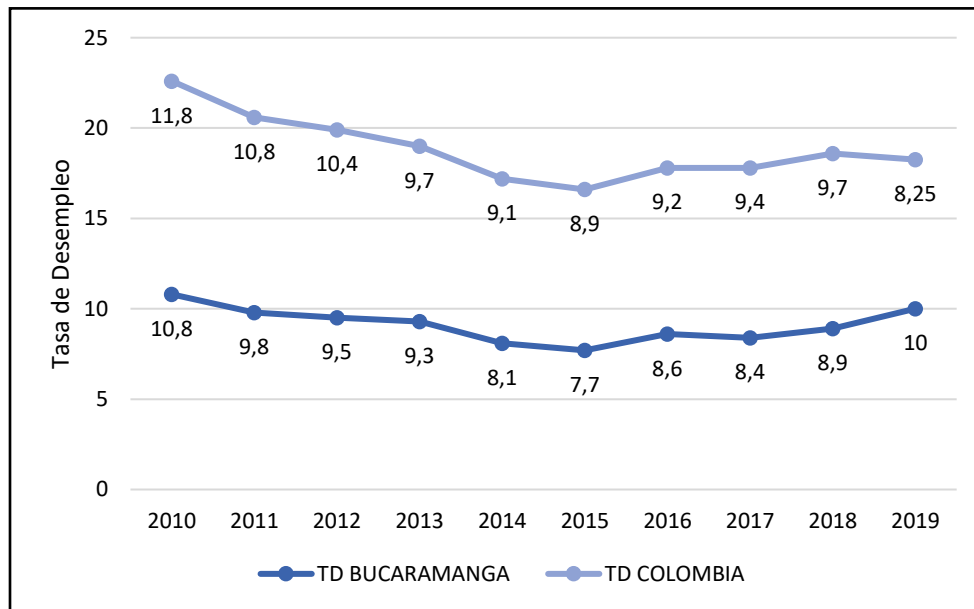
4.3.1. Tasa de desempleo

Bucaramanga es reconocida como una ciudad de oportunidades laborales, en el informe de coyuntura económica regional presentado por el Banco de la República en 2018, se presenta a Santander como uno de los 5 departamentos con la tasa de desempleo más baja a nivel nacional desde el 2010; en la figura 4 se puede observar como la tasa de desempleo de Bucaramanga se mantiene constantemente por debajo del desempleo nacional a lo largo de

la década. Sin embargo, Bucaramanga también es considerada como una de las ciudades con mayor informalidad en el país, según el DANE de cada 10 trabajadores de la ciudad 6 son informales y 4 son formales.

Grafico 4: Comparativa tasa de desempleo nacional y tasa de desempleo de Bucaramanga

Fuente:



Elaboración propia a partir de las bases de datos de la GEIH

La tasa de desempleo se usa como variable para controlar el efecto que pueda tener el mercado laboral en la criminalidad en el área metropolitana de Bucaramanga, Benavente (2011) especifica que el desempleo sirve para medir el entorno económico y la carencia de oportunidades en el mercado laboral formal para tener un empleo legítimo. Las cifras empleadas son provenientes de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE.

4.4. Educación

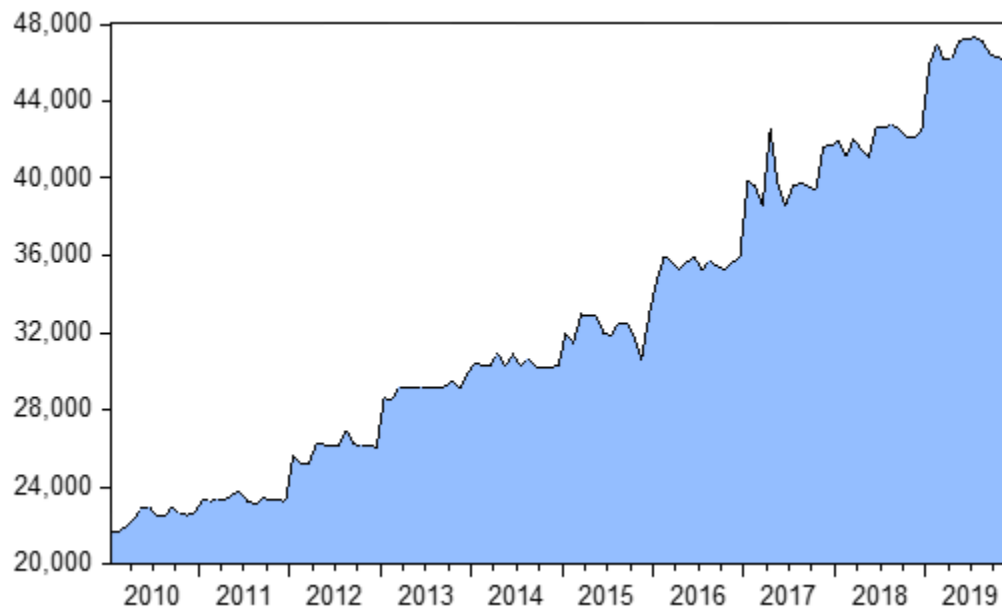
La participación delictiva y el bajo nivel educativo entre los jóvenes son dos problemas sociales con raíces comunes y características superpuestas. El principal vínculo entre estos dos factores es directo: la educación aumenta las posibilidades de obtener ingresos con un

trabajo legal, lo cual reduce el atractivo financiero de las actividades delictivas (Jaitman, L 2015).

Se puede inferir que una educación de calidad y accesible disminuirían los índices de actividades delictivas. Para que esto se pueda cumplir es necesario una inversión departamental y municipal en programas que brinden mejores condiciones de acceso a la educación y además que esta sea de calidad. Por este motivo se elige analizar la educación a partir de los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP) destinado a este sector en los municipios del área metropolitana de Bucaramanga. En la gráfica 5 se observa su evolución a través del tiempo y como ha mantenido su crecimiento a través de los años.

La fuente de la información es la base de datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Gráfico 5: Evolución de la participación general en la educación en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2010-2019

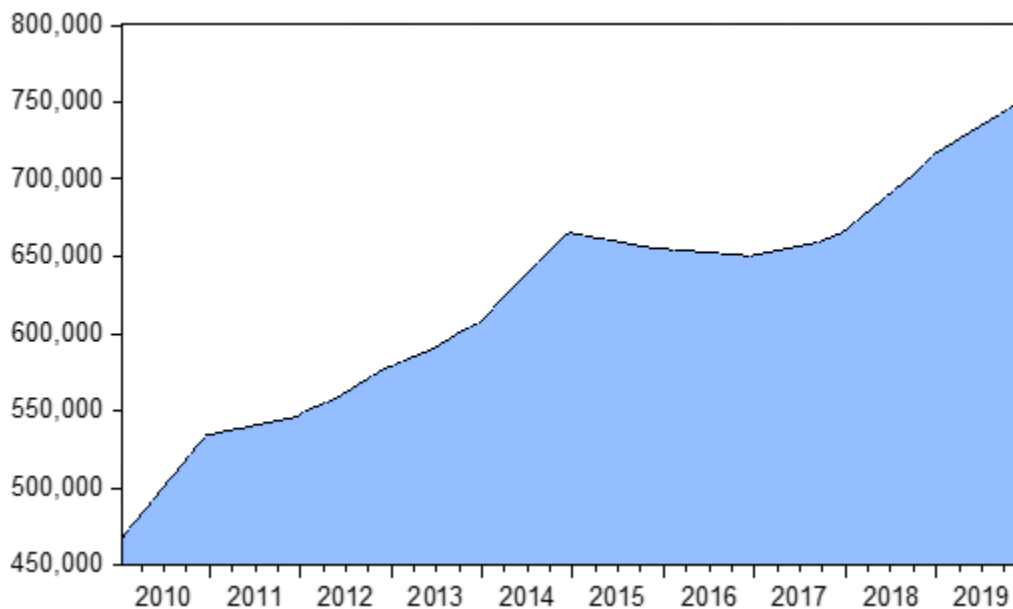


Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP)

4.5. Ingreso

En la literatura revisada se encontró principalmente, una relación negativa entre ingreso y criminalidad, es decir ante un aumento de los ingresos la delincuencia debería descender. Becker y Ehrlich plantean una relación en la Teoría de los Incentivos, en donde el argumento central es que un pago mayor por actividades ilegales en comparación a las legales, aumentan los incentivos para delinquir; por lo tanto, un aumento en el ingreso legal disminuiría los delitos. Rapahel y Winter (2001) mencionan que cuando el ingreso disminuye sumado a un desempleo involuntario, el retorno a las actividades delictivas aumenta. Por este motivo, se incluye esta variable encontrada en la base de datos del Departamento Nacional de Estadística (DANE), su comportamiento a través del tiempo se puede observar en la figura 6 a continuación. Según lo observado en la gráfica el ingreso per cápita promedio en el Área Metropolitana de Bucaramanga ha mantenido un constante crecimiento cada año.

Gráfico 6: Evolución del ingreso per cápita en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2010-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

7. Resultados

Se realiza la prueba de Dicky-Fuller Aumentada y la prueba de Perron, cuyos resultados evidencian que las series no son estacionarias en niveles y por esto se realiza nuevamente las pruebas en primeras diferencias. Los resultados de la nueva prueba Dicky-Fuller Aumentada y la prueba de Perron se muestran a continuación en la tabla 1. Se observa que cinco series (*Hurtos*, *Homicidios*, *M_Neta*, *Paro* y *SGP_Educ*) cuentan con una probabilidad de 0.0000 en la prueba DFA (incluyendo la tendencia y el intercepto), y en la prueba de Philips-Perron todas muestran una probabilidad menor a 0.05, y el estadístico t de las dos pruebas es menor que el valor crítico que para todos los casos no sobrepasa de -2.8888. Por lo tanto, se rechaza la posibilidad de que las series cuenten con raíz unitaria y se destacan como series estacionarias de primer orden⁷. Sin embargo, la serie Ingreso muestra raíz unitaria y no es posible corregirlo por diferencias.

Tabla 1. Prueba de raíz unitaria.

<i>Serie</i>	<i>DFA</i>		<i>PP</i>	
	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>
<i>Hurtos</i>	-4.879373	0.0000	-22.2655	0.0000
<i>Homicidios</i>	-9.445574	0.0000	-63.26118	0.0001
<i>M_Neta</i>	-15.87008	0.0000	-16.2703	0.0000
<i>Paro</i>	-9.263114	0.0000	-10.53241	0.0000

⁷ La prueba DFA y PP se realizaron para todas las series en primeras diferencias.

<i>Ingreso</i>	-2.574448	0.1012	-2.571777	0.1017
<i>SGP_Educ</i>	-12.92717	0.0000	-16.69703	0.0000

Fuente: elaboración propia. Resultados del ejercicio econométrico (raíz unitaria)

Se realiza por separado las pruebas de cointegración de Engle-Granger y Phillips-Ouliaris para las variables dependientes *Hurtos* y *Homicidios*. Los resultados se ven en los Tabla 2 y 3 respectivamente. En la Tabla 2 se observa que las 4 variables presentan una probabilidad asociada a los estadísticos Tau y Z menores a 0.05, por lo cual se puede inferir que son series cointegradas. Sin embargo, en la prueba de Engle-Granger las series de educación (*SGP_Educ*) y migración (*M_Neta*) presentan probabilidades asociadas a sus estadísticos superiores a 0.05. Es decir, la variable de educación no parece brindar una relación confiable con la cantidad de hurtos.

Por otra parte, en el cuadro 3 se observa que las series que incluyen la variable *Homicidios*, según la prueba de Phillips-Ouliaris están cointegradas. Sin embargo, nuevamente las variables migración (*M_Neta*) y la variable de educación (*SGP_Educ*) presentan probabilidades muy altas que aceptan la hipótesis nula de que estas series no están cointegradas. Es decir, que no es concluyente que pueda existir una estimación confiable de la relación entre la cantidad e homicidios y la migración neta.

Tabla 2. Prueba de Engle y Granger y Prueba de Phillips-Ouliaris

<i>Serie</i>	<i>ENGLE-GRANGER</i>			
	<i>Estadístico tau</i>	<i>Prob</i>	<i>Estadístico Z</i>	<i>Prob</i>
<i>Hurtos</i>	-7.222076	0.0000	-72.7318	0.0000
<i>M_Neta</i>	-2.843473	0.0047	-17.22138	0.3877
<i>Paro</i>	-5.810421	0.0004	-98.34243	0.0000

<i>SGP_Educ</i>	-3.522888	0.1981	-25.92007	0.1030
<i>Serie</i>				
<i>PHILLIPS-OULIARIS</i>				
	<i>Estadístico tau</i>	<i>Prob</i>	<i>Estadístico Z</i>	<i>Prob</i>
<i>Hurtos</i>	-7.411644	0.0000	-78.41326	0.0000
<i>M_Neta</i>	-4.986967	0.0057	-42.08436	0.0037
<i>Paro</i>	-5.019748	0.0051	-42.05171	0.0037
<i>SGP_Educ</i>	-5.233761	0.0026	-44.84065	0.0019

Fuente: elaboración propia. Resultados del ejercicio econométrico (prueba de cointegración).

Tabla 3. Prueba de Engle y Granger y Prueba de Phillips-Ouliaris

<i>Serie</i>		<i>ENGLE-GRANGER</i>		
	<i>Estadístico tau</i>	<i>Prob</i>	<i>Estadístico Z</i>	<i>Prob</i>
<i>Homicidios</i>	-12.35324	0.0000	-133.8723	0.0000
<i>M_Neta</i>	-2.879704	0.0859	-18.14013	0.3443
<i>Paro</i>	-5.546804	0.0009	-86.47512	0.0000
<i>SGP_Educ</i>	-3.157244	0.3477	-20.06508	0.2637
<i>Serie</i>		<i>PHILLIPS-OULIARIS</i>		
	<i>Estadístico tau</i>	<i>Prob</i>	<i>Estadístico Z</i>	<i>Prob</i>
<i>Homicidios</i>	-12.54702	0.0000	-126.3445	0.0000
<i>M_Neta</i>	-4.734227	0.012	-38.51933	0.0082
<i>Paro</i>	-4.863067	0.0082	-39.86853	0.0061
<i>SGP_Educ</i>	-4.815922	0.0095	-38.75789	0.0078

Fuente: elaboración propia. Resultados del ejercicio econométrico (prueba de cointegración).

Debido a que los resultados anteriores son inconclusos, pues la prueba de Phillips-Ouliaris establece que las series están cointegradas, mientras que la prueba de Engle y Granger asocia una alta probabilidad a que las series no están cointegradas. Por esto, se decide realizar la prueba de los residuos. Según la teoría cuando dos series están cointegradas en primeras diferencias (como este caso) la serie resultante de los residuos de la cointegración debe ser estacionaria de orden cero, es decir estacionaria en niveles. Así, se toman los residuos asociados a la regresión de la variable Hurtos (Residuos_HT) y los residuos asociados a la variable homicidios (Residuos_HM) y se aplica la prueba de Dicky-Fuller aumentada en niveles. Los resultados se observan en la tabla 4.

Tabla 4. Prueba de raíz unitaria para residuos

<i>DICKY-FULLER AUMENTADA PARA LOS RESIDUOS_HT</i>			
		<i>t-Estadístico</i>	<i>Prob. *</i>
		-7.191817	0.0000
Valores críticos	1%	-3.486064	
	5%	-2.885863	
	10%	-2.579818	
<i>DICKY-FULLER AUMENTADA PARA LOS RESIDUOS_HM</i>			
		<i>t-Estadístico</i>	<i>Prob. *</i>
		-12.30093	0.0000
Valores críticos	1%	-3.486064	
	5%	-2.885863	
	10%	-2.579818	

Fuente: elaboración propia. Resultados del ejercicio econométrico (prueba de raíz unitaria).

Los resultados concluyen que los residuos asociados a los dos grupos de variables de interés (hurtos y homicidios) son estacionarios de orden cero, es decir se comprueba finalmente que las series están cointegradas y se descarta la posibilidad de tener relaciones espurias.

7.1. Análisis en el largo plazo

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, a continuación se estimaron dos modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), uno para la variable dependiente Hurtos y el segundo para la variable dependiente Homicidios. Los resultados se estiman en la tabla 5 en la cual se observan los coeficientes estimados y su probabilidad asociada.

Tabla 5. Estimación por MCO para *Hurtos* y *Homicidios*.

<i>MCO: Hurtos</i>				
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>
<i>M_Neta</i>	0.123754	0.0400	3.096486	0.0025
<i>SGP_Educ</i>	0.016125	0.003459	4.661783	0
<i>Paro</i>	15.23343	5.906916	2.578914	0.0112
<i>C</i>	-111.4091	131.538	-0.846973	0.3988
<i>R-Squa = 0.8969</i>	<i>Durbin-Watson = 1.2140</i>	<i>Prob (F-Std)=0.0000</i>		
<i>MCO: Homicidios</i>				
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>
<i>M_Neta</i>	0.002506	0.0021	1.195352	0.2344
<i>Paro</i>	0.238708	0.309867	0.770356	0.4427
<i>SGP_Educ</i>	-0.000245	0.000181	-1.351114	0.1793
<i>C</i>	18.22879	6.90027	2.64175	0.0094
<i>R-Squa = 0.0407</i>	<i>Durbin-Watson = 2.2432</i>	<i>Prob (F-Std) =0.183464</i>		

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis econométrico.

En el primer modelo se observa que todas las variables explican significativamente al 5% la relación con la variable *Hurtos*. Igualmente, se muestra que la probabilidad asociada al estadístico F es de 0.00, por lo tanto las variables también resultan significativas en conjunto. Finalmente, al comprobar que el R-squared es menor que el estadístico de Durbin-Watson,

se rechaza la sospecha de una regresión espuria y se concluye que las relaciones estimadas son confiables.

Al analizar el segundo modelo se encuentra que ninguna de las variables explicativas resulta significativa para la variable dependiente *Homicidios*; además, la probabilidad asociada al estadístico F es mayor a 0.10, por lo cual también se infiere que en conjunto las variables no son significativas para el modelo. Sin embargo, al comparar el R-Squared con el estadístico de Durbin-Watson se obtiene que la regresión no es espuria, es decir sus resultados son confiables.

7.2. Análisis en el corto plazo

Se analiza la relación luego de estimar el modelo por el método MCE, los resultados se aprecian en la Tabla 6, en la cual se observan los coeficientes con su probabilidad asociada y el estadístico t de cada serie.

Tabla 6. Estimación por MCE para *Hurtos* y *Homicidios*

<i>MCE: Hurtos</i>				
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>
<i>D(M_Neta)</i>	-0.006253	0.0493	-0.126851	0.8993
<i>D(SGP_EDUCACION)</i>	-0.001085	0.006193	-0.175259	0.8612
<i>D(TASA_DESEMPLEO)</i>	6.078995	8.037783	0.756302	0.4510
<i>RESIDUO (-1)</i>	-0.547125	0.079435	-6.887726	0.0000
C	5.455067	5.528993	0.986629	0.3259
<i>R-Squared = 0.299609</i>		<i>Durbin-Watson = 1.965426</i>		<i>Prob (F-Std) = 0.000000</i>
<i>MCE: Homicidios</i>				
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob</i>
<i>D(M_Neta)</i>	0.002136	0.0031	0.69733	0.4870

<i>D(SGP_Educ)</i>	-0.000358	0.000388	-0.923154	0.3579
<i>D(Paro)</i>	0.435124	0.501597	0.867477	0.3875
<i>RESIDU0(-1)</i>	-1.124929	0.094835	-11.86193	0
<i>C</i>	0.057372	0.344655	0.166462	0.8681
<hr/>				
<i>R-Squared = 0.565243</i>	<i>Durbin-Watson = 2.041014</i>		<i>Prob (F-Std)=0.000000</i>	
<hr/>				

Fuente: elaboración propia. Resultados del ejercicio econométrico (MCE).

Se realiza el modelo de corrección de errores para cada variable dependiente (Hurtos y Homicidios) con las diferencias de las variables explicativas y agregando la serie RESIDUO, que contiene los residuos estimados previamente por MCO. Las series se estiman con un rezago.

En los dos modelos se observan resultados similares, las variables no demuestran una relación significativa con las variables dependientes. Y los R-Squared de 0.2990 y 0.5652 respectivamente, son muy bajos por lo que se infiere que las variables en conjunto no son significativas. Sin embargo, al comparar el R-Squared con el estadístico de Durin-Watson, se obtiene que las regresiones no son espurias, es decir los resultados son constantes.

Por otra parte, se observa que las variables de control (Paro y SGP_Educ) muestran relaciones no significativas con las variables de interés hurtos y homicidios, en el corto plazo, lo que puede llegar a inferir que la criminalidad en el caso específico del Área Metropolitana de Bucaramanga tendría que ser explicada por otros causales. Finalmente, al analizar los resultados en general se observa que la evidencia empírica es congruente con la evidencia teórica anteriormente mencionada, pues en la revisión de la literatura se encuentra que trabajos similares arrojan una relación no significativa o resultados no concluyentes entre la relación migración-criminalidad. Por el contrario, los resultados obtenidos de las variables de control son diferentes a lo relacionado teóricamente, pues, ingreso, desempleo y educación son los factores más estudiados y validados por la teoría para explicar la criminalidad.

8. Conclusiones

Al revisar la literatura y evidencia previa que envuelve la problemática de la criminalidad relacionada con la migración, se observa que no existen resultados concluyentes que demuestren una causalidad significativa entre estas dos variables. Sin embargo, la teoría sigue direccionando a una relación directa y de gran significancia, que además corresponde con otras variables socioeconómicas como lo son: el desempleo, el nivel de ingreso y la educación disponible.

Luego de realizar el análisis descriptivo de las variables se observa la presencia de crecimiento continuo en las variables de hurtos y migración, sin embargo, la cantidad de homicidios permanece en una fluctuación constante, así mismo las variables de control (ingreso, desempleo y educación) se muestran con un crecimiento sostenido en el periodo 2010-2019 por lo cual la estimación de la relación entre las variables de interés es más directa.

Por otra parte, luego del análisis de los resultados obtenidos se observa que, aún mantenido los niveles de empleo, ingreso e inversión educativa estables, en el corto plazo la migración no tiene un efecto significativo en las variables analizadas Hurtos y Homicidios. Sin embargo, en el largo plazo se estima una relación significativa entre la migración neta y la cantidad de hurtos cometidos en el mismo espacio temporal en el área metropolitana de Bucaramanga. Sin embargo, se continúa sin evidenciar una relación entre la cantidad de homicidios y la migración. Teniendo en cuenta las teorías revisadas como la teoría de la desorganización social, se llega a inferir que no se presenta una relación en el corto plazo porque el migrante no llega a la ciudad con la intención de delinquir y esto podría explicar que no exista dicha relación. En el largo plazo, se podría presentar una relación causal debido a la falta de garantías y oportunidades necesarias para la subsistencia.

Finalmente, se espera un mayor interés sobre la investigación del comportamiento e impacto de la migración en la ciudad de Bucaramanga. Igualmente, se hace necesaria una caracterización más profunda sobre las condiciones de los migrantes en la ciudad y los

incentivos que la sociedad les ofrece. Así mismo, continuar con la investigación sobre los determinantes de la criminalidad en la ciudad para finalmente poder contribuir con una posible solución a esta problemática.

8. Referencias bibliográficas

- Beccaria, C. (1764). *An Essay On Crimes And Punishments*. Londres: E. Newbery.
- Becker, G. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, pp. 50.
- Bentham, J. (1789). *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*. Oxford: Clarendon Press. Obtenido de <https://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/bentham1780.pdf>
- Buonanno, P. (2003) “Crime, Education and Peer Pressure”
- Carrión, F. (2005). La inseguridad ciudadana en América Latina
- Castro, P., De la Fuente, H., & Mejías, C. (Julio de 2011). Análisis econométrico de los determinantes de la criminalidad en Chile. *Política Criminal*, 6(11), pp. 192 - 208. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/politcrim/v6n11/art07.pdf>
- Chase, M., Jacob, J., Jacob, M., Perry, M., & Von Laue, T. (2012). *Western Civilization: Since 1400* (10 ed.). New York: Wadsworth Publishing.
- Cloward, Richard, y Lloyd Ohlin. 1960. *Delinquency and opportunity: A theory of delinquent gangs*. New York: Free Press.
- Ehrlich, I. (1973). Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. *The Journal of Political Economy*, Volume 8, 521-565.

- Engle, Robert, y C. W. J. Granger, "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", en *Econometrica*, num. 55, 1987, pp. 251-276.
- Granger, C. W. J., "Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Model Specification", en *Journal of Econometrics*, nUm. 16, 1981, pp. 121-130.
- Jiang, X., & Peguero, A. (2016). Immigrant Generations and Delinquency: Assessing the Relative Effects of Family, School, and Delinquent Friends. *Race and Justice*, 199–225. doi:0.1177/2153368716640324
- Johansen, S., "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", en *Econometrica*, num. 59, 1991, pp. 1551-1580.
- , "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", en *Journal of Economic Dynamics and Control*, nUm. 12, 1988, pp. 231-254.
- Lochner, L., & Moretti, E. (2004). The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. *American economic review*, 94(1), 155-189.
- Merton, Robert K. 1938. Social structure and anomie. *American Sociological Review*
- Mill, J. (1861). What utilitarianism is. En J. Mill, *Utilitarianism* (pág. 108). Londres: Parker, Son & Bourn.
- Perron, Fiene, "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis", en *Econometrica*, num. 57, 1989, pp. 1361-1401
- Policía Metropolitana de Bucaramanga. (2018). *Informe de Gestión 2018*. Bucaramanga: Transparencia y acceso a la información.
- Short, James F. 1997. Poverty, ethnicity, and violent crime. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Sobrino, J. (2013). Dinámica de la migración interna en México en la primera década del nuevo milenio. *Hacia una nueva ley general de población*, 201-215.
- Tauchen, H., Witte, A. D., & Griesinger, H. (1993). *Criminal deterrence: Revisiting the issue with a birth cohort* (No. w4277). National Bureau of Economic Research.
- Tizón, J. L. (1989). Migraciones y salud mental: recordatorio. *Gac Sanitaria*, 13, 283-289.
- Whyte, William Foote. 1943. Social organization in the slums. *American Sociological Review* 8

Yeager, Matthew G. 1997. Immigrants and criminality: A review. *Criminal Justice Abstracts* 29 (March): 143–171

Zuwaylif, F. H. (1977). *Estadística general aplicada*. México: Fondo Educativo Interamericano. p.333.