

Impacto del desempleo de larga duración en el crimen en el departamento del Chocó, Colombia (2016-2021)

Carlos David Cardona-Arenas

Universidad de Manizales, Escuela de Economía y Finanzas, Colombia
<https://orcid.org/0000-0003-0089-1109>; carloscardona@umanizales.edu.co

Silvy Alejandra Ramos Castro

Hugo Alejandro Salazar Ospina

Universidad Autónoma de Manizales, Colombia
<https://orcid.org/0009-0003-9904-9639>; silyva.ramosc@autonoma.edu.co
<https://orcid.org/0009-0000-9109-0440>; hugo.salazar@autonoma.edu.co



© de los autores y autora

Recepción: 14-06-2024

Aceptación: 29-01-2025

Publicación: 03-04-2025

Cita recomendada: CARDONA-ARENAS, Carlos David; RAMOS CASTRO, Silvy Alejandra y SALAZAR OSPINA, Hugo Alejandro (2025). «Impacto del desempleo de larga duración en el crimen en el departamento del Chocó, Colombia (2016-2021)». *Papers*, 110(2), e3354. <<https://doi.org/10.5565/rev/papers.3354>>

Resumen

Este estudio investiga la relación entre el desempleo a largo plazo y las tasas de criminalidad en el departamento del Chocó, Colombia. Para ello se analizan las tasas de criminalidad en los 30 municipios y a nivel departamental. Además, se sistematizan los datos de desempleo a largo plazo utilizando microdatos de la Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). De manera innovadora, se calcula un índice compuesto de búsqueda de empleo utilizando términos de rastreo de Google para el departamento del Chocó y, a partir de los datos, se estima un modelo vectorial autorregresivo (VAR). Los resultados revelan una relación endógena, positiva y significativa entre el desempleo a largo plazo, el índice de búsqueda de empleo y las tasas de criminalidad. Específicamente, un aumento en el desempleo a largo plazo y en el índice de búsqueda de empleo producen un incremento en la criminalidad, indicando que estas variables tienen la capacidad de predecir la delincuencia en el Chocó.

Palabras clave: desempleo de larga duración; crimen; búsqueda de empleo; modelos VAR

Abstract. *The impact of long-term unemployment on crime in the department of Chocó, Colombia (2016-2021)*

This study examines the relationship between long-term unemployment and crime rates in the department of Chocó. It analyses crime rates in the 30 municipalities and at the departmental level. In addition, long-term unemployment data are systematised using microdata from the Integrated Household Survey (GEIH). Innovatively, a composite job search index is calculated using Google search terms for the department of Chocó. A Vector Autoregressive Model (VAR) is estimated on the basis of the database of historical series. The results show an endogenous, positive and significant relationship between long-term unemployment, the job search index and the crime rate. This suggests that an increase in long-term unemployment and the job search index in particular may be associated with an increase in crime, indicating that these variables have the capacity to predict crime in Chocó.

Keywords: long-term unemployment; crime; job search; VAR models

Sumario

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Resultados y discusión |
| 2. Revisión de literatura | 5. Conclusiones |
| 3. Metodología | Referencias bibliográficas |

1. Introducción

El estudio de la relación entre el desempleo de larga duración y la criminalidad en el departamento del Chocó resulta relevante al considerar teorías como el enfoque de las capacidades, de Sen (1999), el análisis de instituciones extractivas e inclusivas, de Acemoglu y Robinson (2012), y la perspectiva criminológica, de Pratt y Cullen (2005). Estas teorías ofrecen un marco que sugiere que el desempleo, entendido como una forma de privación económica, puede ser un predictor significativo del crimen a nivel macro.

De acuerdo con los datos más recientes sobre pobreza monetaria y multidimensional en el Chocó para el año 2023, las restricciones en las capacidades individuales, derivadas de la prevalencia de instituciones extractivas, limitan las oportunidades de las personas para lograr funcionamientos valiosos. Estas instituciones concentran el poder y los recursos en manos de una élite, lo que impide un desarrollo inclusivo y perpetúa la desigualdad y la exclusión social. En este contexto, el planteamiento de Pratt y Cullen (2005) sugiere que el alto desempleo actúa como indicador de privación económica y desorganización social, factores que pueden incrementar la propensión a la criminalidad, al debilitar el control social y generar tensiones que derivan en comportamientos delictivos.

La interacción de estas teorías facilita una comprensión más profunda acerca de cómo el desempleo de larga duración en el Chocó no solo limita

las capacidades individuales, sino que, en un entorno caracterizado por instituciones extractivas, también puede fomentar el aumento de la criminalidad. Esto se debe a que dichas condiciones afectan a la cohesión social y reducen las oportunidades de vida para gran parte de la población. Es importante subrayar que, aunque las variables de desempleo de larga duración, búsqueda de empleo y criminalidad pueden estar correlacionadas, ello no implica que las personas en situación de paro prolongado sean delincuentes. Sin embargo, en contextos de alta criminalidad, el desempleo contribuye al deterioro de los ecosistemas económicos legales, lo que limita aún más la oferta de trabajo y profundiza en el ciclo de exclusión.

La historia económica del Chocó está profundamente arraigada en una herencia ligada al esclavismo y a la dependencia de los recursos naturales, lo que ha generado instituciones económicas extractivas que han moldeado el desarrollo del territorio hasta la actualidad (Robledo, 2019: 60). Acemoglu et al. (2012) examinan la relación entre la esclavitud centrada en la extracción de oro y el desarrollo económico a largo plazo en Colombia, subrayando su impacto negativo en la pobreza, la prestación de servicios públicos y la desigualdad en la tenencia de tierras en la sociedad actual.

Según el Plan de Desarrollo del Chocó (Gobernación del Chocó, 2020: 275), el 97% de la minería practicada en el departamento es ilegal. Galvis et al. (2016: 29) señalan que inicialmente seis municipios tenían cultivos de coca en 2003. Sin embargo, debido a la lucha por el control territorial, la fragilidad institucional y la densa selva tropical, el problema se extendió a 20 municipios y alcanzó 1.741 hectáreas en 2014, con aportes significativos de Istmina, Alto Baudó y Bajo Baudó. Estas condiciones generan un entorno donde las actividades ilegales son consideradas alternativas económicas de subsistencia.

La fuerte presencia de actores ilegales, como guerrillas marxistas-leninistas (como el Ejército de Liberación Nacional, ELN) y grupos paramilitares, junto con la minería ilegal, influye directamente en la criminalidad en el Chocó (Defensoría del Pueblo, 2022; Gobernación del Chocó, 2020). Tras los acuerdos de paz con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 2015, el ELN y las Autodefensas Gaitanistas de Colombia (AGC) compiten por el control territorial, con graves consecuencias para la población. En municipios con alta incidencia de crímenes, como Quibdó, San Juan, Baudó y Darién, hay una presencia significativa de actividades de minería ilegal. En Quibdó, los grupos paramilitares están en el casco urbano, mientras que las guerrillas operan en la zona rural.

Las instituciones colombianas han evolucionado gradualmente hacia una mayor inclusión desde las reformas institucionales a partir de la Constitución de 1991. Este marco legal promovió avances significativos en la descentralización del poder, la expansión de derechos y la provisión de servicios públicos, particularmente en las áreas de educación y salud, beneficiando principalmente a las regiones más conectadas con el centro del país. La relación entre el centro y la periferia de Colombia sigue marcada por profundas desigualdades. En el centro del país las instituciones son más incluyentes, lo que genera mejores

resultados en términos de participación política, acceso a las infraestructuras, educación y salud. En contraste, en las regiones periféricas, como el Pacífico, el Caribe, la Orinoquía y la Amazonía, predominan instituciones extractivas que facilitan la actividad de actores ilegales, lo que perpetúa la pobreza y la violencia. Estas zonas, donde la presencia del Estado es limitada, siguen sufriendo los efectos de una débil institucionalidad y de la explotación por parte de élites locales que controlan los recursos, y ello limita el desarrollo de la población. Según Robinson (2016), la historia de Colombia se ha caracterizado por la persistente pobreza extrema y la violencia, en gran medida atribuidas a la deficiente calidad de su democracia y a la dualidad del Estado. Así mismo, Acemoglu y Angrist (2000), Acemoglu y Robinson (2012) y Acemoglu et al. (2014) subrayan la importancia de las instituciones como determinantes clave del desarrollo. Se resalta la interacción entre instituciones extractivas e inclusivas¹, lo que evidencia cómo las élites han intentado mitigar estas contradicciones internas para modernizar gradualmente el país. A pesar de algunos avances, las fuerzas arraigadas que perpetúan la pobreza y la violencia siguen siendo poderosas, y ello plantea desafíos significativos para el futuro de Colombia.

Según el Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá (ODEB), para el año 2023, algunos departamentos y municipios de las regiones de Colombia, como el litoral del Pacífico, aportaron menos del 1,8% del PIB nacional, al igual que las regiones de la Amazonía y la Orinoquía, el departamento del Chocó contribuyó solo con el 0,4%, en contraste con la región Andina, que aportó el 77,7% al PIB nacional, y la región del Caribe e Insular, que aportó el 16,7% (ODEB, 2024). Lo anterior indica cómo las regiones que menos aportan al PIB nacional han afrontado cierto atraso en el estadio del desarrollo de sus instituciones en comparación con la región centro-occidental del país. Como lo comentan Acemoglu et al. (2014: 250), en algunas partes del país, las instituciones económicas funcionan bastante bien y hay niveles elevados de capital humano y habilidad emprendedora. No obstante, en otras partes las instituciones son muy extractivas y ni siquiera proporcionan un mínimo nivel de autoridad estatal.

Las condiciones socioeconómicas del departamento del Chocó muestran un alto grado de desigualdad con respecto a la media nacional. De acuerdo con Bitar y González (2017: 80), en 2013, el 63,1% de la población del Chocó vivía en pobreza monetaria, comparado con el promedio nacional del 30,6%.

1. Las *instituciones inclusivas* son aquellas que permiten y fomentan la participación de la mayoría de los individuos en actividades económicas que aprovechan su talento y esfuerzo. Estas instituciones generan incentivos para que las personas inviertan y trabajen, al ofrecer garantías sobre la propiedad privada, un sistema judicial imparcial y el acceso a oportunidades económicas, y se denominan *instituciones políticas inclusivas* a aquellas que están suficientemente centralizadas y que son pluralistas. Cuando falle alguna de estas condiciones, nos referiremos a ellas como *instituciones políticas extractivas*. Las *instituciones económicas extractivas* son las que tienen propiedades opuestas a las instituciones inclusivas. Son extractivas porque tienen como objetivo extraer rentas y riqueza de un subconjunto de la sociedad para beneficiar a un subconjunto distinto.

Además, la pobreza extrema en el Chocó era cuatro veces mayor que la media nacional (el 25,6% frente al 9%). Para el año 2023, las condiciones no habían mejorado, puesto que el Chocó presentó un 67,7% de pobreza monetaria con relación al 33% del total nacional. Por otro lado, en el mismo año, el departamento presentó un 43,5% de pobreza extrema en comparación con el 11,4% del total nacional (DANE, 2024). Según el informe del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2023: 7), el Chocó tenía un índice de competitividad promedio de un 2,85 en una escala de 0 a 10 entre 2019 y 2022. En enero de 2023, la mayoría de los empleos en el Chocó (el 25,5%) estaban en el sector de la Administración pública y de la defensa, lo que evidenciaba una falta de diversificación productiva. Además, según el mismo informe, Quibdó presentaba históricamente la tasa de desempleo más alta entre las 23 principales ciudades de Colombia. En 2022, más del 70% de los municipios del Chocó mostraban un nivel de pobreza multidimensional superior al 60%. El departamento del Chocó ha experimentado un patrón de poblamiento desorganizado desde la época colonial, basado en la extracción de oro (Galvis et al., 2016: 52). La difícil accesibilidad, las economías extractivas y la falta de presencia del Estado, junto con la corrupción institucional, han favorecido la proliferación de grupos al margen de la ley y la minería ilegal. Actualmente hay intensas disputas por el control de rutas de tráfico de armas y estupefacientes, lo que perpetúa las instituciones extractivas (Acemoglu y Robinson, 2012: 369).

Este trabajo busca complementar los estudios sobre el mercado laboral y su relación con los indicadores de crimen en el departamento del Chocó y sugiere una correlación entre las dinámicas del desempleo de larga duración y la comisión de delitos en el departamento.

La pregunta orientadora de investigación planteada es la siguiente: «¿cuáles son las relaciones vinculantes entre el desempleo de larga duración y los resultados de criminalidad en el departamento del Chocó para el periodo 2010-2021?». Para abordarla, el estudio emplea microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH, 2023), a fin de analizar los índices delictivos y el desempleo de larga duración. Una innovación importante es la construcción del índice de búsqueda de empleo utilizando términos de exploración en Google, trabajo pionero en Colombia. Se estima un modelo VAR, basado en la literatura existente, con la hipótesis central de una relación endógena y positiva entre el desempleo de larga duración y la criminalidad en el Chocó.

Esta investigación se justifica por la influencia de grupos ilegales y la dependencia económica en actividades ilícitas, lo que contribuye al aumento del crimen y del desempleo de larga duración. Además, busca brindar aportes empíricos que puedan ser útiles para los hacedores de política pública, a fin de ampliar la comprensión de la compleja relación entre desempleo y crimen en el Chocó y ofrecer potencialmente guías para otros contextos regionales en países en vías de desarrollo.

El artículo se estructura en cinco partes: la primera es la introducción; la segunda presenta la revisión de literatura; la tercera describe con detalle la metodología y los datos, y la cuarta detalla los principales resultados y la dis-

cusión respecto a la relación entre criminalidad frente a desempleo de larga duración. Finalmente, en la quinta parte se presentan las conclusiones y las limitaciones del estudio.

2. Revisión de literatura

La investigación de Pratt y Cullen (2005) ofrece un análisis de las teorías criminológicas para determinar el tamaño de los predictores de delitos a nivel macro, identificando que ciertos aspectos sociales y económicos a nivel macro, como la heterogeneidad racial, la pobreza y la desintegración familiar, son predictores más fuertes de las tasas de criminalidad en comparación con otros, como los factores del sistema de justicia penal, tales como la vigilancia policial y las políticas de mano dura

De acuerdo con el análisis de Pratt y Cullen (2005), en la revisión de la literatura se identifica que existe un mayor peso de las investigaciones (Edmark, 2005; Altindag, 2012; Ciacci y Soubrié, 2012; Carvalho et al., 2017), que se relacionan con la teoría de la privación de recursos económicos, la cual recibe mayor respaldo empírico en la correlación entre el desempleo y la criminalidad. Estos autores desarrollan predictores relacionados con el nivel educativo, la tasa de desempleo y los despidos masivos. Edmark (2005) analizó los efectos del desempleo en varios tipos de delitos en un conjunto de condados suecos a lo largo de un período de 11 años (1988-1999) y sus hallazgos sugirieron un efecto positivo del paro en ciertos delitos contra la propiedad, robos y robos a automóviles. Altindag (2012) examina el efecto de la tasa general de desempleo en la delincuencia en 33 países europeos, lo que evidencia que el paro entre personas con bajo nivel educativo determina la relación con la criminalidad.

Su investigación indica que las personas de diferentes niveles educativos (por ejemplo, con educación básica o superior) pueden responder de manera distinta a la desocupación. Específicamente, las que solamente cuentan con la educación primaria tienen peores perspectivas laborales y, como resultado, la relación entre el desempleo y la criminalidad es más fuerte en comparación con las personas que poseen más estudios. Por otro lado, los ciudadanos con mayor nivel de educación tienden a responder de manera diferente a los cambios de su estatus laboral, puesto que están más inclinadas a buscar nuevas oportunidades laborales y a mantenerse en el mercado de trabajo. Ciacci y Soubrié (2021) examinan el impacto de las tasas de desempleo en la reincidencia de individuos liberados tras cometer un delito. Basándose en datos del Estado de Iowa (Estados Unidos) obtenidos entre 2010 y 2015, su estudio revela que las tasas de desempleo influyen en la reincidencia, lo cual indica que una de las maneras de alentar el desistimiento a la reincidencia es incrementar el acceso al empleo formal, puesto que se expresa una relación directa entre la tasa de desempleo y la reincidencia delictiva. Carvalho et al. (2017) examinan el impacto de los despidos laborales en los hurtos y los robos perpetrados en Santarém (Brasil) durante 2014-2015 y encuentran que los despidos juegan un papel predominante en el aumento de estos delitos.

La revisión de literatura ha permitido identificar los estudios de Bounanno et al. (2014), Nordin y Almén (2017), Dix-Carneiro et al. (2018) y Velázquez y Lozano (2019), que guardan relación con la teoría de la anomia, la cual tiene un respaldo empírico moderado respecto a la relación entre el desempleo y el crimen. En general, estas investigaciones desarrollan predictores del crimen relacionados con el desempleo de larga duración y la reducción de los salarios. En este sentido, tal como precisa Cardona-Arenas (2025) resulta ser clave implementar programas de empleo dirigidos a personas desempleadas de larga duración, jóvenes, mujeres jefas de hogar y comunidades marginadas, esto coadyuva a eliminar barreras estructurales para participación en el mercado con incidencia en sus condiciones de bienestar.

En primer lugar, Bounanno et al. (2014) encuentran una respuesta positiva de las tasas de criminalidad a las variaciones del desempleo durante las crisis económicas sufridas en países de la UE, EE. UU. y Canadá. Por su parte, Nordin y Almén (2017) investigan el impacto del desempleo en los índices de delincuencia en Suecia, utilizando datos para 288 municipios entre 1998 y 2010 y enfocándose en el desempleo de larga duración. Sus hallazgos revelan una fuerte asociación entre este y la delincuencia violenta, mientras que la relación entre el desempleo total y los delitos violentos es menor. El estudio sugiere que, a medida que aumenta la proporción de personas que reciben beneficios sociales, también lo hacen las tensiones económicas y psicológicas, lo que puede fomentar comportamientos violentos.

Ahora bien, Dix-Carneiro et al. (2018) analizan el efecto de la liberalización económica en Brasil respecto a las tasas de criminalidad a mediano y largo plazo, y encuentran que las regiones más afectadas por la liberalización del comercio experimentaron un deterioro en el mercado laboral y un aumento en la criminalidad. Por su parte, Velázquez y Lozano (2019) desarrollan un modelo de salarios de eficiencia en un contexto de equilibrio restringido por la demanda para examinar la relación entre el crimen y el mercado laboral. Su investigación indica que una disminución de los salarios puede incrementar la oferta de crimen, al recortar los beneficios de las actividades legales en comparación con las ilegales. Además, argumentan que la tasa de desempleo influye en los costos de delinquir, al disminuir las oportunidades de empleo y, por lo tanto, los costos de oportunidad asociados con las actividades ilegales.

Las investigaciones de Aaltonen et al. (2013) y Andersen (2021) se enfocan en la teoría del apoyo social y encuentran una correlación moderada entre desempleo y crimen. Ambos estudios utilizan como predictores las prestaciones por desempleo y los programas de trabajo. Aaltonen et al. (2013), con un modelo de regresión de efectos fijos basado en datos finlandeses, concluyen que los hombres jóvenes desempleados cometen menos delitos mientras participan en programas activos del mercado laboral, en comparación a cuando solo reciben beneficios por desempleo. Por su parte, Andersen (2021) estudia la delincuencia en Dinamarca y observa que quienes participan en programas intensificados de acompañamiento laboral muestran menos comportamientos delictivos que aquellos que participan en programas estándar, lo que le

permite comparar la delincuencia entre el grupo de tratamiento y el grupo de control.

Ahora bien, cabe precisar que la teoría de la disuasión y la elección racional actualmente aún cuenta con poco respaldo empírico en la relación entre desempleo y crimen. No obstante, Lee (2018) aporta a la evidencia empírica demostrando que un aumento en el desempleo puede aumentar la criminalidad en presencia de elevadas tasas de aprehensión o detención.

En el contexto colombiano, la literatura resalta la importancia de reconocer la influencia de las condiciones del mercado laboral en la relación entre el crimen y el desempleo. Por ejemplo, Cerquera y Zuluaga (2017) investigan la relación entre el delito, la tasa de paro y la informalidad en la ciudad de Cali. Su estudio identifica que la informalidad ejerce un impacto significativo en la incidencia de homicidios, subrayando la necesidad de emprender políticas públicas que fomenten la formalización del empleo y la creación de puestos de trabajo. Otros estudios han analizado unas categorías distintas que podrían estar relacionadas de manera latente, este el caso de la investigación de Franco (2020), la cual sugiere que la migración irregular puede afectar a la percepción de seguridad, pero que su impacto en la criminalidad real es incierto. El autor concluye que un aumento de migrantes irregulares afecta a los delitos comunes cometidos en Colombia entre 2016 y 2018, y cabe destacar que los migrantes en el corto plazo podrían considerarse como parte del desempleo oculto hasta no encontrar puestos de trabajo formal o informal. Asimismo, Arango y Restrepo (2020) proponen identificar los factores socioeconómicos y las variables de disuasión que han influido en la criminalidad en Colombia entre 2010 y 2017. A través de la estimación de una modelización de datos de panel de efectos fijos por mínimos cuadrados ordinarios, encuentran que las dinámicas económicas municipales pueden ser más relevantes que el efecto disuasivo de la policía para explicar las variaciones en las tasas de criminalidad.

Tras revisar la literatura, se concluye que la relación entre desempleo y criminalidad es compleja y contextual. La investigación de Pratt y Cullen (2005) ofrece un análisis de las teorías criminológicas para determinar el tamaño de los predictores del crimen a nivel macro; el estudio revela que algunos determinantes sociales y económicos tienen mayor fuerza que los determinantes judiciales, y sostiene que las teorías basadas en la desorganización social y la privación de recursos reciben mayor respaldo empírico que las teorías fundamentadas en la disuasión, la elección racional y los enfoques subculturales. El desempleo visto como una medida de privación económica puede llevar a una mayor frustración y desesperación en las comunidades, lo cual podría incrementar la tendencia hacia la criminalidad, especialmente en áreas donde la falta de empleo esté acompañada de pobreza y desigualdad.

El uso de Google Trends como herramienta para medir y predecir fenómenos económicos ha sido explorado en varios estudios, y se ha destacado su eficacia y pertinencia en el contexto del mercado laboral. D'Amuri y Marcucci (2010) demuestran cómo los datos de búsquedas relacionadas con el empleo pueden ser utilizados como un índice predictivo para la tasa de desempleo en

los Estados Unidos, proporcionando información en tiempo real que mejore las predicciones tradicionales. Asimismo, Redondo (2013) confirma que Google Trends puede capturar de manera precisa la evolución del paro en España, lo que revela que las búsquedas en línea son un reflejo directo del comportamiento de los desempleados al buscar trabajo. Estos estudios evidencian que la inclusión de datos de búsquedas en línea puede ofrecer un valor añadido frente a otros indicadores tradicionales, como la tasa de desempleo.

Para este estudio, el modelo integra el índice de búsqueda de empleo derivado de Google Trends junto con el paro de larga duración para mejorar la precisión y el enfoque predictivo. Al incorporar el índice de búsqueda de empleo seguimos el enfoque de Guerrero (2022), quien concluye que este tipo de indicadores permite captar variaciones coyunturales del desempleo que no son reflejadas inmediatamente por las cifras oficiales. De este modo, se obtiene una visión más dinámica y ajustada a los cambios en el comportamiento de las personas que buscan trabajo.

En este artículo, y teniendo en cuenta las referencias anteriores, la metodología seleccionada para abordar la correlación entre desempleo de larga duración, índice de búsqueda de empleo e índice de criminalidad está asociada a los modelos de vectores autorregresivos (VAR), porque proponen herramientas útiles para abordar la endogeneidad del problema.

3. Metodología

En esta sección se detalla el enfoque empírico adoptado para identificar el impacto del desempleo de larga duración sobre la criminalidad en el departamento del Chocó, la especificación del modelo, la selección de las variables y la sistematización de los datos. En la revisión de literatura llevada a cabo en este estudio ha sido posible concluir que no existe un modelo de consenso teórico que permita, por ejemplo, imponer restricciones de exogeneidad en el modelo, debido a que las dinámicas entre el desempleo de larga duración y el crimen están influenciadas por múltiples factores endógenos y contextuales, como la pobreza estructural, la falta de oportunidades económicas o la exclusión social, entre otros, todos los cuales pueden ser, a su vez, tanto causa como efecto de conflicto social y armado en el contexto del departamento del Chocó. Para el logro del objetivo propuesto, la presente metodología propone realizar una caracterización de los resultados en términos de criminalidad por subregiones del departamento del Chocó.

3.1. Especificación del modelo vectorial autorregresivo (VAR)

Para identificar el efecto de un cambio permanente en las variables del mercado laboral en los indicadores de criminalidad en el departamento del Chocó, siguiendo a Cardona-Arenas y Sierra (2020) y a Cardona-Arenas et al (2024) se emplea un modelo de ecuaciones simultáneas con un enfoque vectorial autorregresivo (VAR). Los modelos de vectores autorregresivos (VAR) se han

destacado como herramientas valiosas para analizar relaciones endógenas en diversos contextos socioeconómicos. En el contexto mexicano, Torres (2016) encuentra, mediante un modelo, un VAR bayesiano espacial que afirma que el desempleo afecta de manera heterogénea al número de robos de acuerdo por Estados que componen la Nación. A su vez, Loría y Salas (2019), en el contexto mexicano y estimando un modelo VAR bayesiano (BVAR), verifican que existe un círculo vicioso entre precariedad del mercado laboral, robo, desempleo y actividad económica. Estos estudios resaltan la utilidad de los modelos VAR en el análisis de la relación entre desempleo y criminalidad, así como la importancia de comprender esta relación en el contexto específico de México. A partir de lo anterior, queda claro que los modelos VAR son útiles para analizar el impacto dinámico de un choque externo en el comportamiento de un grupo de variables. El método consiste en el planteamiento de una pauta multiecuacional propuesta por Sims (1986) para capturar las interacciones simultáneas entre variables, asumiendo que las variables endógenas en el sistema son funciones de valores rezagados de todas las demás variables². El conjunto $Y_t = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ es un vector de series ($n \times 1$) que comprende el conjunto de variables endógenas, estacionarias integradas $I(0)$ e $I(1)$ y ajustadas estacionalmente en el período (t). Estos arquetipos ofrecen una alternativa más práctica y consistente a los modelos multiecuacionales tradicionales. Se plantea una versión de un modelo de forma autorregresiva vectorial reducida triangular inferior en VAR:

$$Y_t = \sum_{i=1}^{\rho} \Pi_i Y_{t-\rho} + \epsilon_t \quad [1]$$

En este modelo, p es el número de rezagos y ϵ_t es un vector $n \times 1$ de innovaciones sin autocorrelación serial³, ruido blanco y con esperanza cero y matriz de varianzas $\sigma_{\epsilon_i}^2$ y covarianzas σ_{ij} constantes en el tiempo. Así pues, los residuos se distribuyen como ruido blanco de forma idéntica en el tiempo con media cero y varianza constante:

$$\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \text{cov}(\epsilon_{it}, \epsilon_{jt}) = 0, \forall t_i \neq t_j \quad [2]$$

Esta especificación del modelo permite corregir problemas de sesgo y de identificación, a su vez, tal como indican Beaton et al. (2009), el modelo

2. Se utiliza un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para analizar de qué modo variables económicas como el desempleo influyen en la criminalidad. Este tipo de modelo permite estudiar cómo estas variables interactúan entre sí de manera simultánea y cómo los cambios en una variable afectan a las demás a lo largo del tiempo.
3. Es decir, estos cambios no dependen de lo que haya sucedido antes (lo llamamos *ruido blanco*), tienen un valor promedio de cero (no hay una tendencia a ser positivos o negativos) y la variación o la incertidumbre de estos cambios se mantiene constante en el tiempo.

explica cómo se simulan los impactos en las variables endógenas a través de la función de respuesta al impulso. Uno de los objetivos de la estimación es calcular estas funciones para evaluar tanto las reacciones inmediatas como los efectos posteriores en las variables endógenas tras un choque como sigue:

$$FIR_t = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{i=1}^m r_{t,jt-i} \right] \cdot [3]$$

Donde $r_{t,jt-i}$ mide la respuesta de la variación en la tasa de desempleo de larga duración a cada variable j endógena del sistema en los periodos previos, es decir, en sus rezagos correspondientes al vector $Y_t = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_4)$. Así pues, para cada choque hay tantas funciones de respuesta al impulso y acumuladas como variables. En este estudio se utilizan las funciones de respuesta al impulso y generalizadas de Pesaran y Shin (1998), donde el orden de las variables en el VAR no afecta a los resultados. Estas funciones permiten medir la reacción o la respuesta de cada variable ante un choque de una desviación estándar en las variables endógenas del sistema. Es importante destacar que cada una de las variables está calculada en diferenciación logarítmica, salvo la variable DLD_Chocó, que es estacionaria a nivel.

El problema de identificación sigue la perspectiva de Sims (1986), sin imponer restricciones en el modelo debido a la falta de soporte teórico para considerar alguna variable como exógena. Se presenta a continuación la hipótesis a contrastar mediante la metodología propuesta.

Hipótesis general del estudio. Existe una relación positiva entre el desempleo de larga duración, la búsqueda de trabajo y los resultados respecto a la criminalidad en referencia al departamento del Chocó.

Para contrastar la hipótesis planteada, se verificará la robustez estadística de las funciones de respuesta finita al impulso (FIR), generando los respectivos intervalos de confianza AL 95% mediante el método Monte Carlo. En general, Lütkepohl et al. (2020) sostienen que dichos intervalos indican el rango probable de respuestas ante un choque y permiten verificar si estas son estadísticamente diferentes de cero.

3.2. Variables y datos

El modelo VAR (vectorial autorregresivo) incluye un conjunto de variables explicativas en un sistema de ecuaciones con un bloque de rezagos. La variable principal es DLD_Chocó, que indica el desempleo de larga duración en el departamento del Chocó, junto con el índice de búsqueda, el índice de criminalidad, las extorsiones, el hurto a personas y el hurto a residencias.

Los datos se calcularon de la siguiente manera: DLD_Chocó se define como el total de personas desocupadas de larga duración según el DANE. Este

Tabla 1. Descripción del conjunto de variables, datos y fuentes de información

Variable	Indicador	Datos	Sistematización	Representatividad	Fuente
Desempleo de larga duración	DLD_Chocó	Total de personas desocupadas	Filtro a los microdatos de la GEIH, selección de respuestas sobre semanas sin empleo ≥ 52	Representa el mercado laboral urbano de Chocó a nivel de cabecera y centros del poblado (2016-2021)	DANE (GEIH), 2016-2021
Búsqueda de empleo	Índice de búsqueda de empleo	Búsqueda de los términos <i>empleo</i> y <i>vacante</i> en Google Trends (2016-2021)	Sumatoria ponderada de los indicadores de búsqueda reportados por Google Trends a cada término. $[x_{1t} + x_{2t}] * \left[\frac{1}{n}\right]$	Total de búsquedas en Google en el Chocó (2016-2021)	Google Trends, 2016-2021
Índice ponderado de crimen (índice crimen)	Ponderación de los principales delitos en el Chocó	Casos de hurto a personas (6.606), hurto a residencias (2.989) y extorsiones (1.119)	Sumatoria ponderada de los valores correspondientes a cada tipo de crimen: $[x_{1t} + \dots + x_{nt}] * \left[\frac{1}{n}\right]$	Total de delitos reportados en el Chocó (2016-2021)	SIEDCO (Policía Nacional de Colombia), 2016-2021
Hurto a personas	Número total de hurtos a personas	6.606 hurtos reportados a personas (2016-2021)	Totalización mensual basada en el reporte de SIEDCO	Total de hurtos a personas reportados por la Policía Nacional de Colombia en el Chocó	SIEDCO (Policía Nacional de Colombia), 2016-2021
Hurto a residencias	Número total de hurtos a residencias	2.989 hurtos reportados a residencias (2016-2021)	Totalización mensual basada en el reporte de SIEDCO	Total de casos de hurtos a residencias reportados por la Policía Nacional de Colombia en el Chocó	SIEDCO (Policía Nacional de Colombia), 2016-2021
Extorsiones	Número total de extorsiones	1.119 extorsiones reportadas (2016-2021)	Totalización mensual basada en el reporte de SIEDCO	Total de extorsiones reportadas por la Policía Nacional de Colombia en el Chocó	SIEDCO (Policía Nacional de Colombia), 2016-2021

Fuente: elaboración propia.

grupo incluye a quienes estuvieron desempleados durante el periodo 2016-2021. Se utilizaron microdatos de la GEIH filtrando las respuestas para la pregunta P7320⁴, que indagaba sobre semanas de desempleo, considerando aquellas de 52 semanas o más⁵. Esto resultó en un total de miles de personas desocupadas de larga duración en el Chocó entre 2016 y 2021.

Para el análisis de criminalidad, se sistematizaron datos de hurto a personas, hurto a residencias y extorsiones, proporcionados por la Policía Nacional de Colombia a través del Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO, 2024). El índice ponderado de crimen

- La serie experimentó dos datos faltantes en los meses de marzo y abril de 2020 debido a limitaciones en los informes y las bases de datos del DANE causadas por la contingencia del covid-19. Estos datos correspondían al módulo de desocupados e inactividad. Para abordar esta falta de información, se aplicó el método NNI (Nearest Neighbor Imputation), imputando los valores faltantes con la media.
- Criterio del DANE para considerar un individuo como desempleado de larga duración.

Tabla 2. Pruebas de raíz unitaria Dickey-Fuller y Phillip-Perron

	Estadística aumentada de la prueba de Dickey-Fuller Tendencia e intercepción				Estadístico de la prueba de Phillip-Perron Tendencia e intercepción				
	ADF en niveles		ADF primera diferencia		PP en niveles		PP primera diferencia		Orden
	T-Stat.	Prob.	T-Stat.	Prob.	T-Stat.	Prob.	T-Stat.	Prob.	I()
DLD_Chocó	-4,4284	0,0027	-18,9866	0,000	-7,0238	0,000	-29,0108	0,000	I(0)***
Índice de búsqueda	-1,7213	0,7334	-10,3453	0,000	-1,6886	0,7481	-10,3256	0,000	I(1)***
Índice de criminalidad	-2,0198	0,5852	-11,6541	0,000	-2,2422	0,4623	-11,6751	0,000	I(1)***

Nota 1: los símbolos *, ** y *** corresponden al nivel de significancia estadística: 10%, 5% y 1%, respectivamente. De acuerdo con los resultados, las variables son integradas de orden 1 para un nivel de confianza del 99%.

Nota 2: Prob. denotado para el (valor p) de MacKinnon (1996); bajo la hipótesis nula: tiene raíz unitaria (valor $p > 0,01$) y bajo una hipótesis alternativa: no tiene raíz unitaria (valor $p < 0,01$).

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la GEIH y la plataforma de Google Trends.

se calculó sumando y calibrando las frecuencias de los delitos: 6.606 hurtos a personas, 2.989 hurtos a residencias y 1.119 extorsiones, lo que suma un total de 10.714 casos. Se determinó que el hurto a personas representó el 61,65% de los sucesos; el hurto a residencias, el 27,90%, y las extorsiones, el 10,44% del total de delitos cometidos en el Chocó.

Finalmente, se construyó el índice de búsqueda de empleo a partir de las tendencias de rastreo en Google Trends para los términos *empleo* y *vacante* entre 2016 y 2021, de igual forma calculando la ponderación porcentual.

En la tabla 1 se presenta la descripción de las variables, los datos y las fuentes de información.

Las series temporales fueron desestacionalizadas utilizando el método TRAMO-SEATS desarrollado por Gómez y Maravall (1998). Se realizaron pruebas de raíz unitaria para cada serie y se aplicó el logaritmo diferencial en caso de presentar raíz unitaria hasta alcanzar la estacionariedad. La estacionariedad es importante, ya que implica que la variación no cambia con el tiempo, lo que permite obtener resultados fiables al identificar relaciones significativas. Las series temporales pueden clasificarse como estacionarias e integradas de orden $I(0)$ o $I(1)$, una serie $I(0)$ ya es estacionaria a nivel y no necesita ser diferenciada (Engle y Granger, 1991: 3), mientras que una serie $I(k)$ requiere ser diferenciada k veces para lograr la estacionariedad (Banerjee et al., 1993: 7). En este estudio, las series de tiempo son estacionarias e integradas de orden $I(1)$, excepto la variable DLD_Chocó, que es $I(0)$, como se muestra en la tabla 2.

Como se examina en el anexo 1, se realizó una prueba de autocorrelación serial (prueba LM) que indicó que no había problemas de autocorrelación serial que afectaran a la robustez de los resultados del modelo VAR. Además, se utilizó el criterio de información de Akaike (AIC) para determinar el número de rezagos

Tabla 3. Test de causalidad de Granger

Variable dependiente: DLD_Chocó	Chi-sq	Prob.
DLOG (índice de búsqueda)	11,40526	0,1219
DLOG (índice de criminalidad)	2,0968	0,9543
Todas	12,27086	0,5846
Variable dependiente: DLOG (índice de búsqueda)	Chi-sq	Prob.
DLD_Chocó	8,444082	0,2951
DLOG (índice de criminalidad)	0,7938	0,7938
Todas	12,79557	0,5427
Variable dependiente: DLOG (índice de criminalidad)	Chi-sq	Prob.
DLD_Chocó	10,28378	0,1731
DLOG (índice de búsqueda)	0,892152	0,9964
Todas	12,90014	0,5297

Hipótesis nula: la variable (x) no causa Granger a la variable dependiente (y)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas

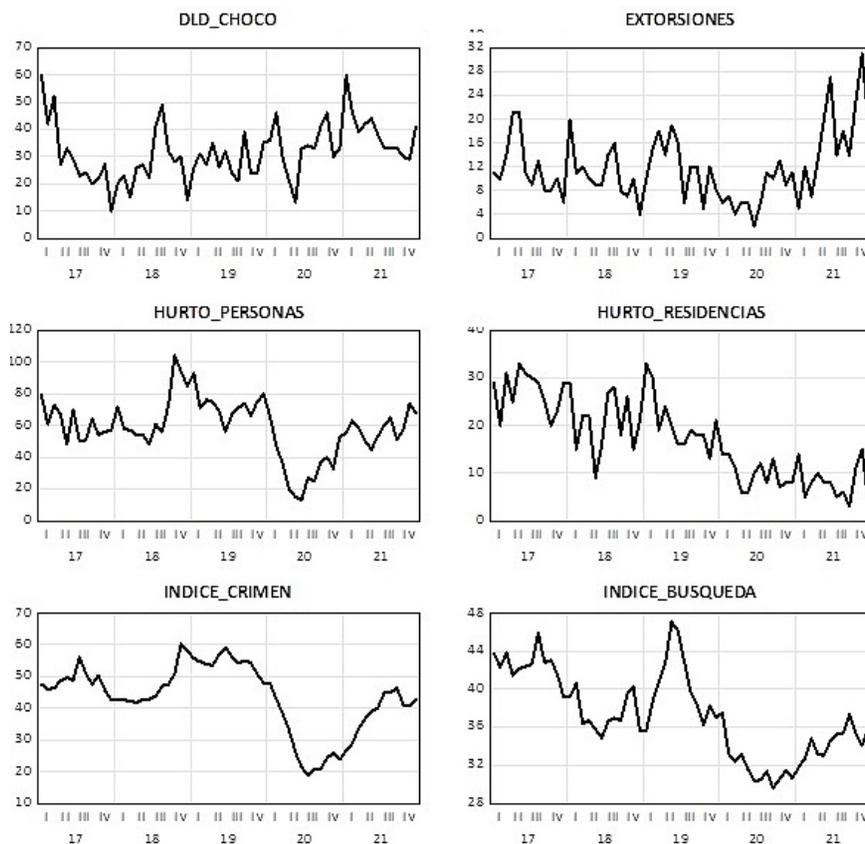
	DLD_Chocó	Índice de búsqueda	Índice de criminalidad	Extorsiones	Hurto a personas	Hurto a residencias
Media	31,46	31,34	42,38	10,54	56,98	19,26
Mediana	31,45	35,44	42,75	9,67	58,70	17,80
Máximo	56,60	47,14	60,30	28,76	101,87	44,15
Mínimo	12,17	-1,522	18,59	1,01	17,72	2,71
Desviación estándar	9,68	13,42	9,90	6,04	17,33	9,66
Asimetría	0,31	-1,37	-0,40	1,09	-0,12	0,44
Kurtosis	2,61	3,69	2,58	4,29	2,60	2,39
Jarque-Bera	2,04	29,43	3,10	23,62	0,80	4,24
Probabilidad	0,35	0,000	0,21	0,000	0,668	0,11
Suma	2.769,11	2.758,12	3.729,66	927,91	5.014,77	1.695,69
Sum Sq. Dev.	8.167,55	15.676,00	8.534,34	3.180,62	26.154,77	8.133,60
Observaciones	88	88	88	88	88	88

Fuente: elaboración propia con información obtenida de la GEIH para el desempleo de larga duración, la base de datos de criminalidad de la Policía Nacional de Colombia y Google Trends.

en la estimación del modelo VAR, que resultó ser igual a 7 rezagos⁶. Para el análisis de las variables, se realizó la descomposición de varianza para las tres variables (ver el gráfico 4 en la sección de resultados y discusión) y se encontró una evidencia relevante para contrastar la hipótesis planteada. Para confirmar la base teórica sobre la endogeneidad de las variables, se realizó el test de causalidad de Granger. No hay consenso en la literatura sobre un modelo teórico que imponga

6. Los resultados del test de selección de rezagos no se incluyen aquí por cuestión de espacio. No obstante, se encuentra disponible a solicitud.

Gráfico 1. Series a nivel de las seis variables del modelo VAR. Departamento del Chocó, 2017M1-2021M12



Fuente: elaboración propia con información obtenida de la GEIH para desempleo de larga duración, la base de datos de criminalidad de la Policía Nacional de Colombia y Google Trends.

restricciones de exogeneidad entre desempleo de larga duración, crimen y búsqueda de empleo. Las pruebas de causalidad de Granger (tabla 3) no muestran ninguna evidencia significativa de causalidad unidireccional, lo que respalda los hallazgos de las funciones de respuesta al impulso estimadas en el modelo VAR.

La tabla 4 de estadísticas descriptivas revela que el índice de búsqueda exhibe la mayor desviación estándar, posiblemente debido a sus fluctuaciones estacionales según Google Trends. Además, la media del índice de criminalidad supera ligeramente a su mediana, lo que indica una posible asimetría positiva. Las variables de hurto a personas y hurto a residencias muestran tanto medias como medianas más altas en comparación con otras, sugiriendo una posible inflación de valores altos en las medidas de tendencia central.

El gráfico 1 evidencia que en 2019 hubo un pico en la búsqueda de empleo a través de Google Trends que coincide temporalmente con un incremento en el índice de criminalidad en el Chocó, sustentado por los aumentos en el hurto a personas y a residencias. Por otro lado, en 2020 se observa un declive en la duración del desempleo, que también coincide con una baja en el índice de criminalidad y en el índice de búsqueda.

4. Resultados y discusión

El departamento del Chocó se compone, tanto política como administrativamente, de cinco subregiones geográficas. Estas subregiones se caracterizan por los ejes estructurantes o corrientes de cuencas hidrográficas presentes en ellas. En total, el departamento del Chocó está dividido en 30 municipios (ver el mapa de las subregiones del Chocó en el gráfico 2), cada uno de los cuales cuenta con sus propias particularidades y dinámicas delictivas.

A continuación se presenta un análisis descriptivo de la condición delictiva en el departamento del Chocó. Para comprender esta situación, se deben examinar las diferentes subregiones del departamento. Utilizando datos del Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo de la Policía Nacional de Colombia (SIEDCO) entre 2010 y 2021, se detallarán las condiciones de criminalidad en las cinco subregiones del Chocó. Este análisis emplea las categorías definidas en nuestro modelo: extorsión, hurto de automotores, hurto de personas y hurto de residencias.

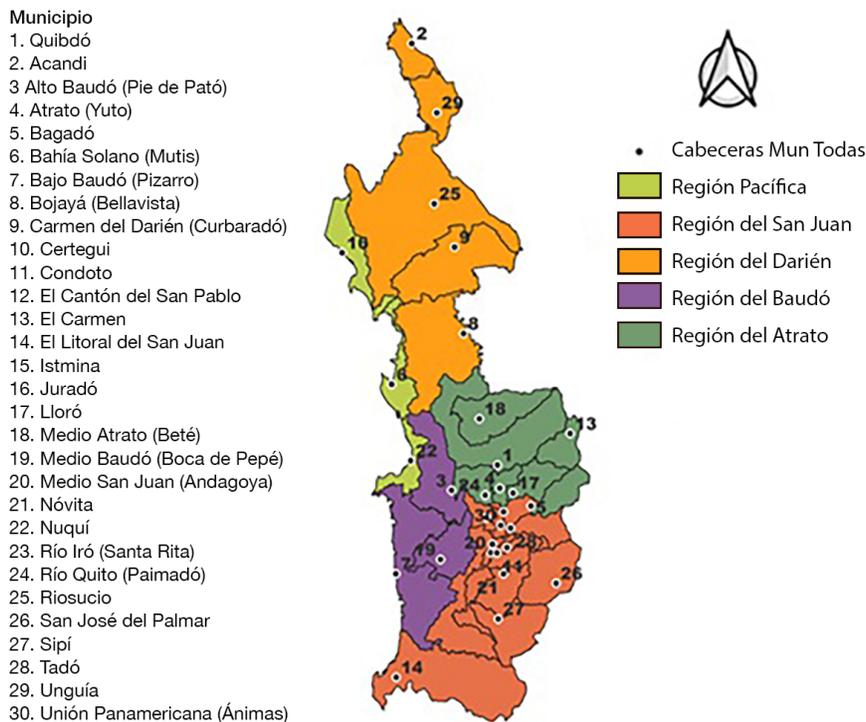
Subregión del Darién

Durante el período analizado, la subregión del Darién muestra variabilidad en la incidencia delictiva. Riosucio es el municipio con mayor número de incidentes, puesto que registra 98 delitos en general; seguido por Acandí, con 68 casos delictivos; Bojayá, con 32, y Unguía, con 29 (ver el gráfico 3). En extorsiones, Bojayá está en primer lugar, con 5 casos delictivos; seguido por Carmen del Darién y Riosucio, con 3 cada uno. En hurto a personas, Riosucio encabeza la lista, con 59 casos; seguido por Acandí, con 48; Bojayá, con 17; Unguía, con 16, y Carmen del Darién, con 3. El hurto a residencias lo lidera Riosucio, con 36 casos; seguido por Acandí, con 18; Unguía, con 12; Bojayá, con 10, y Carmen del Darién, con 4.

Subregión del San Juan

En la subregión del San Juan, Istmina muestra la mayor incidencia delictiva, con 583 casos durante el período estudiado; seguido por Tadó, con 324, y Condoto, con 118. En extorsiones, Istmina está en primer lugar, con 89 casos; seguido por Tadó, con 37, y Condoto, con 27 (ver el gráfico 3). De acuerdo con el análisis de los datos sobre el hurto a personas, Istmina encabeza la lista, con 234 casos; seguido por Tadó, con 159, y Condoto y Unión Panamericana, con 30 cada uno. En hurto a residencias, Istmina registra 259 incidentes; Tadó, 128, y Condoto, 61.

Gráfico 2. Mapa de subregiones del Chocó



Fuente: elaboración propia con base en los datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2024).

Subregión del Atrato

Quibdó, como la capital del departamento y el núcleo con más población, concentra la mayoría de los delitos en la subregión del Atrato, totalizando 8.517 incidentes, lo que representa el 96,64% de los delitos entre 2010 y 2021 en el departamento. Atrato sigue con 105 casos; Carmen de Atrato, con 76; Lloró, con 36; Bagadó, con 33; Río Quito, con 28, y Medio Atrato, con 18 (ver el gráfico 4). Entre 2010 y 2021, Quibdó registró 806 casos de extorsión, 5.514 de hurto a personas y 2.190 de hurto a residencias.

Subregión del Baudó

La subregión del Baudó muestra un bajo registro de incidentes en comparación con otras subregiones. Bajo Baudó es el municipio con mayor incidencia delictiva, puesto que reporta 37 casos entre 2010 y 2021, seguido por Medio Baudó, con 15 casos, y Alto Baudó, con 9 (ver el gráfico 3). Bajo Baudó destaca por la mayor cantidad de hurtos a personas, mientras que Medio Baudó registra un mayor número de extorsiones.

Gráfico 3. Total de delitos entre los años 2010 y 2021 en los municipios de las subregiones Baudó, El Darién, San Juan y Pacífica

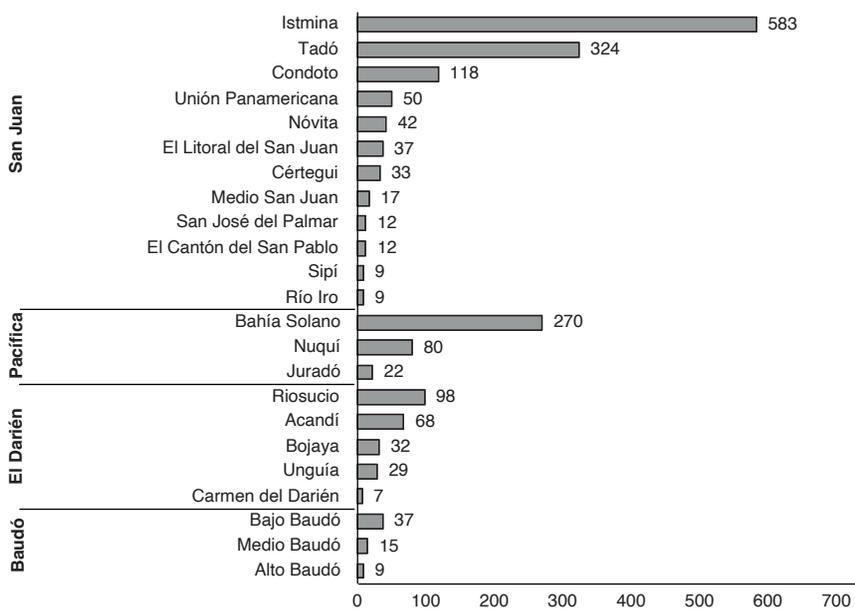
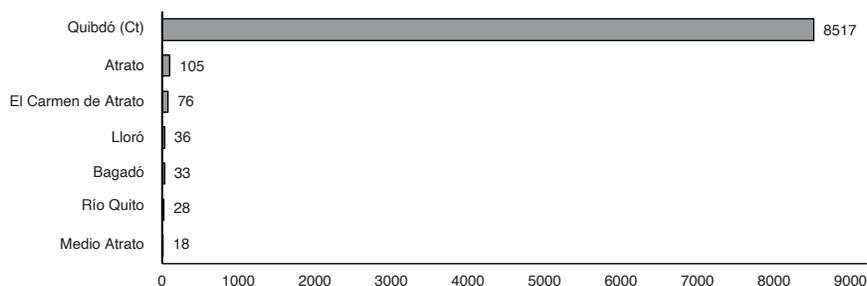


Gráfico 4. Número de delitos en los municipios de la subregión Atrato-Chocó entre los años 2010 y 2021



Fuente: gráficos 3 y 4, elaboración propia con base en los datos de extorsión, hurtos a personas, hurtos a residencias y hurtos de automotores publicados por la Policía Nacional de Colombia, entre los años 2010 y 2021, en el Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo de la Policía Nacional (SIEDCO).

Subregión Pacífica

En la subregión Pacífica del Chocó, Bahía Solano lidera los reportes de crímenes, con 270 casos entre 2010 y 2021; seguido por Nuquí, con 80, y Juradó, con 22 (ver el gráfico 3). Se destaca el hurto a personas en los tres municipios, seguido por el hurto a residencias y las extorsiones. En un análisis comparativo

de las subregiones del departamento del Chocó en términos de delincuencia, se observa una variabilidad significativa. La subregión del Darién presenta una menor incidencia delictiva, mientras que el San Juan muestra una concentración más alta de delitos, especialmente en municipios como Istmina, Tadó y Condoto, con el hurto a personas como el delito más común. La subregión del Atrato, con Quibdó, muestra la mayor cantidad de delitos, destacando la extorsión y el hurto a personas. En contraste, el Baudó muestra un bajo registro delictivo.

4.1. Análisis de resultados de la estimación de las funciones de respuesta al impulso

El gráfico 5 presenta las funciones de respuesta al impulso y acumuladas del sistema de variables endógenas en el modelo VAR estimado. De acuerdo con Cardona-Arenas y Sierra (2024) En este sistema de interrelaciones de este tipo, el número de funciones de respuesta al impulso es igual al número de variables endógenas. Estas funciones dependen del tiempo transcurrido, y el tamaño del shock se define convencionalmente como una desviación típica⁷.

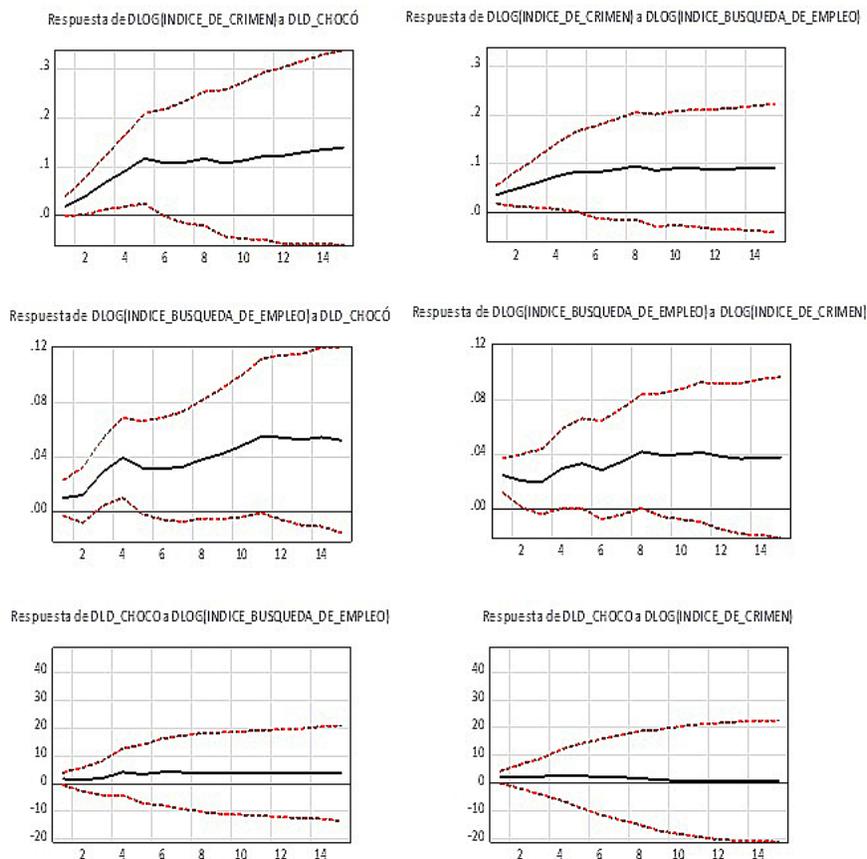
En el cuadro 1, columna de la izquierda del gráfico 5, se observa que un shock de una desviación típica en el desempleo de larga duración (DLD_Chocó) provoca un efecto significativo en el crecimiento del crimen. En particular, se evidencia que, aproximadamente entre el primer y el sexto periodo⁸ tras el choque, el índice de criminalidad muestra una subida positiva de alrededor del 10% (0,1 en términos de la diferencia logarítmica) debido al aumento en el desempleo de larga duración. Esto se representa en el eje de ordenadas de la figura, que indica la tasa de crecimiento de las variables.

Por otro lado, en el cuadro 2, columna de la izquierda del gráfico 5, el crecimiento del índice de búsqueda responde significativamente, después del choque en una desviación típica, al crecimiento del índice de criminalidad en los dos primeros periodos y luego vuelve a ser significativo en los periodos 4, 5 y 8, específicamente, lo que sugiere una relación mutua entre ambas variables. Es decir, en los periodos en los que se elevan los delitos en el departamento, se observa un aumento significativo en la búsqueda de empleo.

En el cuadro 1, columna de la derecha del gráfico 5, se observa que el crecimiento del índice de criminalidad responde significativamente (aproximadamente en un 8%) durante los primeros cinco periodos después del choque

7. Los choques representan perturbaciones o shocks que afectan a las variables endógenas del sistema. Los choques se miden en términos de una desviación típica. En este caso, la desviación típica se refiere a la variabilidad de la variable en cuestión. Esto significa que el impacto del choque se expresa en la misma unidad que la variable afectada, lo que facilita su interpretación.
8. Las funciones de respuesta al impulso muestran cómo un choque en una variable afecta a las demás a lo largo del tiempo, representado en el eje horizontal como periodos discretos (en este análisis, meses). El periodo 0 muestra la reacción inmediata al choque, y la respuesta es generalmente 0. A partir del periodo 1, se registran las respuestas en meses sucesivos.

Gráfico 5. Respuestas acumuladas generalizadas a innovaciones en el sistema de variables endógenas del modelo VAR



Fuente: elaboración propia con base en la estimación del modelo VAR.

en una desviación típica del crecimiento del índice de búsqueda, lo que indica que durante los períodos de búsqueda activa de empleo se registran niveles más altos de delitos en el departamento.

La estimación revela una relación directa entre la búsqueda de empleo, el aumento de la criminalidad y el paro prolongado en el Chocó. Estos hallazgos respaldan argumentos previos de Edmark (2005) y Lee (2018), quienes sugieren que la tasa de desempleo no es la única medida relevante para evaluar el mercado laboral, y que las mejoras en las oportunidades de empleo pueden influir en la reducción de delitos contra la propiedad. Es decir, en la medida en que el desempleo de larga duración sea elevado, tanto la búsqueda activa de trabajo como el crimen crecen, en respuesta a las precarias condiciones del

mercado laboral y el deterioro del bienestar social. Para el caso del Chocó, factores estructurales como el conflicto armado, la minería ilegal, el narcotráfico, la debilidad institucional y los bajos indicadores en pobreza monetaria y multidimensional ejercen un impacto en el acceso al mercado laboral formal de las personas, puesto que, bajo condiciones de crimen elevado, las condiciones para realizar actividades productivas formales son menos probables. Lo anterior es consistente con Edmark y Lee, quienes resaltan que políticas de judicialización y de bienestar social pueden mejorar los indicadores de criminalidad y desempleo. Además, estos resultados coinciden con las conclusiones de Galvis et al. (2016), quienes examinan la persistencia de la pobreza en el Chocó y destacan la influencia de instituciones extractivas históricas en la perpetuación de la violencia y la marginalidad como elementos comunes altamente persistentes.

A partir de los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis nula planteada en esta investigación, la cual postula que existe una relación directa entre los indicadores de crimen y el desempleo de larga duración en el departamento del Chocó. Estos hallazgos están respaldados por estudios previos como los de Shabbir et al. (2017), Buonanno et al. (2014), Carvalho et al. (2017) y Cerquera y Zuluaga (2017), quienes investigaron la conexión entre el crimen y el mercado laboral y sugirieron que las situaciones económicas desfavorables pueden incrementar la incidencia delictiva.

El Chocó enfrenta altos índices de pobreza multidimensional, según la Defensoría del Pueblo (2022), y la tendencia al aumento con el tiempo contrasta con las condiciones de seguridad preexistentes en la región (Aaltonen et al. 2013). El análisis de este estudio sugiere una correlación entre las condiciones del mercado laboral y la criminalidad en el departamento, respaldada por la perspectiva de Pratt y Cullen (2005), que sostiene que hay determinantes sociales y económicos que influyen en mayor medida en los indicadores del crimen. Los hallazgos refuerzan esta conexión al mostrar que el crecimiento del índice de criminalidad responde significativamente al crecimiento del índice de búsqueda de empleo durante los primeros cinco períodos después del choque económico. Esto sugiere que, durante los períodos de búsqueda activa de empleo, se registran niveles más altos de delitos en la región.

Además, se identifica una relación mutua entre el crecimiento del índice de búsqueda de empleo y el crecimiento del índice de criminalidad en los dos primeros periodos y luego en los periodos 4, 5 y 8. Esto indica que las etapas con un aumento de delitos también muestran un incremento significativo en la búsqueda de empleo, lo que sugiere una dinámica interdependiente entre ambas variables. Asimismo, se encuentra que el crecimiento del índice de criminalidad responde significativamente al aumento del índice de desempleo de larga duración durante los períodos 2 al 6 después del choque económico. Estos resultados respaldan la hipótesis planteada en este estudio, lo que demuestra que los indicadores de crimen están directamente relacionados con el desempleo de larga duración en el departamento del Chocó. A continuación, en la tabla 4, se presenta un resumen de los resultados del proceso de descomposición de varianza y, de manera seguida, su interpretación respectiva.

Tabla 5. Descomposición de la varianza

DLD_Chocó	DLD_Chocó	DLOG (índice de búsqueda)	DLOG ((índice de criminalidad)
Periodo 1	100%	0%	0%
Periodo 8	93,93%	3,31%	2,74%
DLOG (índice de búsqueda)	DLD_Chocó	DLOG (índice de búsqueda)	DLOG ((índice de criminalidad)
Periodo 1	3,62%	96,37%	0%
Periodo 8	16,46%	78,77%	4,76%
DLOG (índice de criminalidad)	DLD_Chocó	DLOG (índice de búsqueda)	DLOG ((índice de criminalidad)
Periodo 1	6,12%	18,59%	75,27%
Periodo 8	29,02%	14,29%	56,67%

Fuente: elaboración propia a partir de la estimación del modelo VAR.

A continuación, en la tabla 5, se presenta el análisis de descomposición de la varianza, aclarando que, en el contexto de los modelos de vectores autorregresivos (VAR), esta es una herramienta que permite entender cómo las innovaciones o los choques en las diferentes variables del sistema contribuyen a la variabilidad (varianza) de cada variable en el tiempo.

Tal como sugiere Cardona-Arenas, Osorio-Barreto y Manrique (2024) la estimación del modelo VAR proporciona una valiosa herramienta para descomponer la varianza de cada variable endógena en el sistema de ecuaciones estimado. De esta forma, en el primer período tras el choque inducido, se observa que el desempleo de larga duración, el 100% de la varianza de DLD_Chocó, depende de sus valores pasados, lo que indica un marcado componente inercial en la serie temporal. A medida que avanzan los períodos, este porcentaje disminuye gradualmente hasta alcanzar un 93,93% en el octavo período, sugiriendo así que DLD_Chocó es relativamente más exógena en el sistema de variables, es decir, que otros factores externos comienzan a ejercer mayor influencia en su comportamiento.

Por otro lado, en el primer período después del choque, la mayoría de la varianza del índice de búsqueda (un 96,37%) se explica por sí misma, con una contribución mínima de DLD_Chocó (un 3,62%). Sin embargo, en el octavo período, la varianza atribuida al índice de búsqueda por sí sola disminuye al 78,77%, mientras que la contribución de DLD_Chocó aumenta significativamente (un 16,46%), junto con un aporte notable del índice de criminalidad (un 4,76%). Esto sugiere que el desempleo de larga duración, junto con la criminalidad, ejerce influencia en la búsqueda de empleo en el departamento.

En cuanto a la varianza del índice de criminalidad, en el primer período después del choque, la mayor parte (un 75,27%) se atribuye a sí misma, con contribuciones menores de DLD_Chocó e índice de búsqueda. No obstante, en el octavo período, esta varianza explicada por sí misma disminuye al

56,67%, con contribuciones más significativas de DLD_Chocó (un 29,02%) y el índice de búsqueda (un 14,29%). Esto revela que aproximadamente el 43,31% de la varianza del índice de criminalidad se explica por DLD_Chocó e índice de búsqueda, lo que sugiere que esta variable es relativamente más endógena en el sistema de variables.

5. Conclusiones

Este estudio se centra en investigar la relación entre el desempleo prolongado y los resultados en criminalidad en el departamento del Chocó. Se evidencia que factores económicos y sociales, bajas capacidades que limitan las funcionalidades de las personas y el predominio de instituciones extractivas (Pratt y Cullen, 2005; Sen, 1999; Acemoglu y Robinson, 2012) en esta región impactan directamente en el aumento de la criminalidad, especialmente con la presencia de grupos ilegales y la dependencia económica de actividades ilícitas. La literatura respalda la asociación entre desempleo prolongado y criminalidad en diversos contextos geográficos, pero este estudio profundiza y proporciona información específica sobre la relación entre la duración del desempleo, la búsqueda de trabajo y el crimen. Los resultados subrayan la importancia de mitigar el desempleo como un factor clave en la lucha contra la delincuencia.

Ahora bien, a partir del análisis de la descomposición de la varianza, se puede concluir que existe un marcado componente inercial en el desempleo de larga duración en el departamento del Chocó, mientras que su influencia en la búsqueda de empleo se intensifica con el tiempo, junto con un aumento significativo en la contribución del índice de criminalidad. Dichos hallazgos resaltan la interconexión entre estas variables, con el desempleo de larga duración emergiendo como un factor crucial que influye en ambos aspectos, lo que destaca la necesidad de abordar este problema para mitigar las preocupaciones socioeconómicas en la región.

Es importante destacar que mientras algunas subregiones como el San Juan y el Atrato muestran una alta concentración de delitos, otras como el Darién y el Baudó presentan una incidencia mucho menor. Se destaca la urgencia de abordar las condiciones de exclusión y marginación en el Chocó, así como la presencia de grupos ilegales y la dependencia de actividades ilícitas como factores clave que contribuyen a promover la criminalidad. Los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de adoptar un enfoque integral y multidisciplinario para abordar estos problemas, que van más allá de simplemente aumentar la presencia policial.

Teniendo en cuenta los resultados del presente trabajo, se puede concluir que se ha brindado respuesta a la pregunta de investigación planteada, dado que se ha proporcionado una evidencia objetiva que confirma la relación positiva y significativa entre el desempleo de larga duración, el índice de búsqueda de empleo y el índice de criminalidad. Los resultados indican que el crecimiento del índice de búsqueda de empleo responde al crecimiento del desempleo de larga duración y que este último se correlaciona con el índice de criminalidad, sugiriendo que el

comportamiento de los datos del desempleo de larga duración, aunado al índice de búsqueda de empleo, pueden ser buenos predictores del índice de criminalidad, aspecto que metodológicamente aporta datos a la literatura científica y brinda herramientas para la formulación de políticas públicas.

Como aporte significativo del presente trabajo de investigación, se destaca que aproximadamente el 43,31% de la varianza del índice de criminalidad se explica por el desempleo de larga duración y la búsqueda de empleo, resaltando la importancia de considerar estas variables para comprender mejor los predictores a nivel macro del crimen en el departamento del Chocó.

5.1. Factores limitantes de la investigación

La revisión de la literatura científica revela la escasez de publicaciones sobre la relación entre desempleo y criminalidad en Colombia, además de la falta de estudios específicos sobre el departamento del Chocó. Sin una base de literatura existente, es más complejo identificar variables relevantes, establecer comparaciones y validar hallazgos, lo que sugiere la necesidad de realizar estudios más detallados y focalizados en este departamento.

En cuanto al análisis regional y municipal del departamento del Chocó, se identifica que existe un factor limitante en la información disponible de la GEIH del DANE del desempleo de larga duración a nivel de desagregación municipal de las regiones del departamento, lo que nos restringe a llevar a cabo el análisis de las variables y nos dificulta la comprensión de las dinámicas particulares del departamento, cuyos contextos socioeconómicos y culturales son distintos entre las diferentes regiones. Así mismo, una de las limitaciones significativas del estudio es la carencia de datos oficiales confiables sobre la incidencia del narcotráfico, la minería ilegal y la extracción de recursos naturales, que podrían influir en la relación entre el desempleo y la criminalidad en la región, como consecuencia del alto grado de control territorial por parte de grupos ilegales y una presencia limitada del Estado. La falta de información precisa sobre estos aspectos reduce la profundidad y el alcance de nuestra metodología.

Referencias bibliográficas

- AALTONEN, Mikko; MACDONALD, John M.; MARTIKAINEN, Pekka y KIVIVUORI, Janne (2013). «Examining the generality of the unemployment-crime association». *Criminology*, 51(3), 561-594.
<<https://doi.org/10.1111/1745-9125.12012>>
- ACEMOGLU, Daron y ANGRIST, Joshua (2000). «How large are human-capital externalities?: Evidence from compulsory schooling laws». *NBER Macroeconomics Annual*, 15, 9-59.
<<https://doi.org/10.1086/654403>>
- ACEMOGLU, Daron; GALLEGO, FRANCISCO A. y ROBINSON, James A. (2014). «Institutions, human capital, and development». *The Annual Review of Economics*, 6(1), 875-912.
<<https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080213-041119>>

- ACEMOGLU, Daron; GARCÍA-JIMENO, Camilo y ROBINSON, James A. (2012). «Finding El Dorado: Slavery and long-run development in Colombia». *Journal of Comparative Economics*, 40(4), 534-564.
<<https://doi.org/10.1016/j.jce.2012.07.003>>
- ACEMOGLU, Daron y ROBINSON, James A. (2012). *Por qué fracasan los países: Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Barcelona: Ediciones Deusto. Recuperado de <<https://tinyurl.com/yp57ofot>>.
- ALTINDAG, Duha T. (2012). «Crime and unemployment: Evidence from Europe». *International Review of Law and Economics*, 32(1), 145-157.
<<https://doi.org/10.1016/j.irl.2011.10.003>>
- ANDERSEN, Signe H. (2021). «Unemployment and crime: Experimental evidence of the causal effects of intensified ALMPs on crime rates among unemployed individuals». *The British Journal of Criminology*, 61(5), 1316-1333.
<<https://doi.org/10.1093/bjc/azab002>>
- ARANGO SANDOVAL, S. y RESTREPO ORREGO, C. (2020). *Factores socioeconómicos y variables de disuasión que explican la criminalidad en Colombia entre el 2010 y 2017* [Trabajo de grado]. Medellín: Universidad EAFIT. Recuperado de <<https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16792>>.
- BANERJEE, Anindya; DOLADO, Juan J.; GALBRAITH, John W. y HENDRY, David (1993). *Co-integration, error correction, and the econometric analysis of non-stationary data*. Oxford: Oxford University Press.
<<https://doi.org/10.1093/0198288107.001.0001>>
- BEATON, Kimberly; LALONDE, René y LUU, Corinne (2009). «A financial conditions index for the United States». *Bank of Canada*, 2009(11), 1-28.
<<https://doi.org/10.34989/sdp-2009-11>>
- BITAR, G. Sebastián y GONZÁLEZ, R. David (2017). «Diagnóstico de la inseguridad y de la brecha en el desarrollo socioeconómico en las fronteras de Colombia». En: GUZMÁN MENDOZA, Carlos E. et al. *Más allá de las fronteras: Integración, vecindad y gobernanza. Colombia-Ecuador-Perú*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
<<https://doi.org/10.2307/j.ctt1qnw84p>>
- BUONANNO, Paolo; DRAGO, Francesco y GALBIATI, Roberto (2014). «Response of crime to unemployment: An international comparison». *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 30(1), 29-40.
<<https://doi.org/10.1177/1043986213509023>>
- CARDONA-ARENAS, Carlos David; SIERRA, Lya Paola (2020). «Impacto de la política monetaria en el equilibrio del mercado de trabajo: países de la Alianza del Pacífico». *Revista Finanzas y Política Económica*, 12(2), 491-521. <<https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v12.n2.2020.3213>>
- (2024). «Remittances, nonlabor income as a source of hysteresis in unemployment in Colombia, 2010–2020». *Latin American Research Review*, 59(2), 315-340.
<<https://doi.org/10.1017/lar.2023.57>>
- CARDONA-ARENAS, Carlos David; SIERRA, Lya Paola; TRILLAS JANE, Francesc (2024). «Revealing the New Nexus in Urban Unemployment Dynamics: The Relationship between Institutional Variables and Long-Term Unemployment in Colombia». *Economics*, 18(1), 20220115.
<<https://doi.org/10.1515/econ-2022-0115>>
- CARDONA-ARENAS, Carlos David; OSORIO-BARRETO, Daniel, MANRIQUE, Diego Ale-

- jandro (2024). «Empirical analysis of economic performance and metal prices in Peru using svar and okun's law». *Mineral Economics*, 1-20.
<<https://doi.org/10.1007/s13563-024-00434-1>>
- CARDONA-ARENAS, C. D. (2025). «Exploring unemployment persistence: a probabilistic analysis in 20 OECD countries to understand its social implications». *International Journal of Sociology and Social Policy*, 45(1/2), 86-105.
<<https://doi.org/10.1108/IJSSP-06-2024-0245>>
- CARVALHO, Brená; LOBATO, Tarcísio; CARVALHO, Abner y GUIMARÃES, Jarsen L. (2017). «Relação da criminalidade com os índices de desemprego: Um estudo de caso». *Enciclopédia Biosfera*, 14(25), 1804-1817.
<https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017A148>
- CERQUERA SERRANO, A. y ZULUAGA ALZATE, D. M. (2017). «Análisis empírico de la relación entre las características del mercado laboral y los crímenes en Cali». *Biblioteca Digital Universidad ICESI*. Recuperado de <<https://tinyurl.com/2ocy3wlh>>.
- CIACCI, Riccardo y SOUBRIÉ GUADALFAJARA, Dolores (2021). *La conexión entre las oportunidades laborales y el crimen*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. Recuperado de <<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/46951/TFG%20-%20201608067.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>>.
- D'AMURI, Francesco y MARCUCCI, Juri (2010). «“Google it!” Forecasting the US Unemployment Rate with A Google Job Search Index». *Institute for Social & Economic Research*, 31, 1-58.
<<https://doi.org/10.2139/ssrn.1594132>>
- DEFENSORÍA DEL PUEBLO (2022). *Informe defensorial sobre los riesgos colectivos de lideresas y defensoras de derechos humanos en Chocó*. Chocó: Defensoría del Pueblo. Recuperado de <<https://tinyurl.com/yophb4gx>> [Consulta: 22 mayo 2024].
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE) (2023). *Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH – 2023*. Archivo Nacional de Datos. Recuperado de <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/MICRODATOS/about_collection/23/1>.
- (2024). *Comunicado de prensa: Pobreza Monetaria (PM) 2023*. Bogotá: DANE. Recuperado de <<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PM/cp-PM-Departamental-2023.pdf>>.
- DIX-CARNEIRO, Rafael; SOARES RODRIGO, R. y ULYSSEA, Gabriel (2018). «Economic Shocks and Crime: Evidence from the Brazilian Trade Liberalization». *American Economic Journal: Applied Economics*, 10(4), 158-195.
<<https://doi.org/10.1257/app.20170080>>
- EDMARK, Karin (2005). «Unemployment and crime: Is there a connection?». *The Scandinavian Journal of Economics*, 107(2), 353-373.
<<https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2005.00412.x>>
- INGLE, Robert F. y GRANGER, Clive W. (1991). *Long-run economic relationships: Readings in cointegration*. Oxford: Oxford University Press.
<<https://doi.org/10.34989/sdp-2009-11>>
- FRANCO, J. (2020). «¿Los sospechosos de siempre?: Efectos de la migración irregular en la criminalidad». *Desarrollo y Sociedad*, 89. Universidad de los Andes. Facultad de Economía, CEDE. Recuperado de <<https://hdl.handle.net/1992/41120>>.
- GALVIS, A. Luis; MOYANO, T. Lina y ALBA, F. Carlos (2016). *La persistencia de la pobreza en el Pacífico colombiano y sus factores asociados*. Cartagena: Banco de la República de Colombia. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional.
<<https://doi.org/10.32468/dtseru.238>>

- GOBERNACIÓN DEL CHOCÓ (2020). *Plan departamental del Chocó 2020-2023, Generando confianza*. Chocó: Gobernación del Chocó. Recuperado de <<https://tinyurl.com/24bfze53>> [Consulta: 22 mayo 2024].
- GÓMEZ, V. y MARAVALL, A. (1998). *Seasonal adjustment and signal extraction in economic time series*. Madrid: Banco de España. Servicio de Estudios. Recuperado de <<https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosTrabajo/98/Fic/dt9809e.pdf>>.
- GUERRERO PEÑARANDA, L. (2022). *Creación y pronóstico de indicadores de desempleo en Bogotá durante la pandemia del COVID-19 a partir de Google Trends*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Recuperado de <<https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/6770>>.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (2024). *Colombia en mapas: Chocó*. Recuperado de <<https://tinyurl.com/23gdcygy>>.
- LEE, Kangoh (2018). «Unemployment and crime: The role of apprehension». *European Journal of Law and Economics*, 45(1), 59-80. <<https://doi.org/10.1007/s10657-016-9526-3>>
- LORÍA DÍAZ, Eduardo y SALAS, Emmanuel (2019). «La relación entre robo y desempleo de varones jóvenes en México, 2005-2017». *Revista Mexicana de Economía y Finanzas (REMEF): Nueva Época*, 14(3), 433-446. <<https://doi.org/10.21919/remef.v14i3.353>>
- LÜTKEPOHL, H.; STASZEWSKA-BYSTROVA, A. y WINKER, P. (2020). «Constructing joint confidence bands for impulse response functions of VAR models – A review». *Econometrics and Statistics*, 13, 69-83. <<https://doi.org/10.1016/j.ecosta.2018.10.002>>
- MACKINNON, James G. (1996). «Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests». *Journal of Applied Econometrics*, 11(6), 601-618. <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(199611\)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T)>
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (2023). *Perfiles Económicos Departamentales: Departamento de Chocó*. Bogotá: Oficina de Estudios Económicos. <<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>> [Consulta: 22 mayo 2024].
- NORDIN, Martin y ALMÉN, Daniel (2017). «Long-term unemployment and violent crime». *Empirical Economics*, 52(1), 1-29. <<https://doi.org/10.1007/s00181-016-1068-6>>
- OBSERVATORIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DE BOGOTÁ (ODEB) (2024). *PIB Departamental del año 2023*. Recuperado de <<https://tinyurl.com/2yg6myjj>> [Consulta: 12 octubre 2024].
- PESARAN, Hashem H. y SHIN, Yongcheol (1998). «Generalized impulse response analysis in linear multivariate models». *Economics Letters*, 58(1), 17-29. <[https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)>
- PRATT, Travis C. y CULLEN, Francis T. (2005). «Assessing Macro-Level Predictors and Theories of Crime: A Meta-Analysis». *Crime and Justice*, 32, 373-450. <<https://doi.org/10.1086/655357>>
- REDONDO, J. (2013). *Uso de Google Trends para predecir el nivel y la estructura del desempleo en España*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31028/TFC_JORGE_REDONDO_CABALLERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: 16 octubre 2024].

- ROBINSON, James A. (2016). «The misery in Colombia». *Revista Desarrollo y Sociedad*, 1(76), 9-90.
<<https://doi.org/10.13043/dys.76.1>>
- ROBLEDO CAICEDO, J. (2019). «¿A dónde se fue la fortuna?: Historia económica y social del Chocó, Colombia». *Cuadernos de Historia Económica*, 17534. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
<<https://doi.org/10.32468/chee.52>>
- SEN, Amartya K. (1999). *Development as Freedom*. Nueva York: Alfred A. Knopf.
- SHABIR, Saba; ALI, Qasim y YASEEN, Muhammad R. (2017). «Crime and Labor Market: A panel data analysis». *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 6(3), 343-350. Recuperado de <<https://tinyurl.com/2kwr5hoh>>.
- SIEDCO (2024). *Estadística Delictiva de la Policía Nacional de Colombia, Años 2010-2021*. Recuperado de: <<https://tinyurl.com/yh3s542h>>.
- SIMS, Christopher A. (1986). «Are forecasting models usable for policy analysis?». *Quarterly Review*, 10(1), 2-16.
<<https://doi.org/10.21034/qr.1011>>
- TORRES, Víctor H. (2016). «Desempleo y criminalidad en los estados de la frontera norte de México: Un enfoque espacial bayesiano de vectores autorregresivos». *Ensayos: Revista de Economía*, 36(1), 25-58.
<<https://doi.org/10.29105/ensayos36.1-2>>
- VELÁZQUEZ ORIHUELA, Daniel y LOZANO CORTÉS, René L. (2019). «El aumento del crimen y la disminución de la participación laboral en el ingreso en México». *Apuntes del CENES*, 38(68), 49-78.
<<https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8573>>

Anexo. Prueba LM VAR de autocorrelación en serie

Lag	LRE* Stat	df	Prob.	Rao F-Stat	df	Prob.
1	3,045095	9	0,9625	0,330426	(9, 82,9)	0,9625
2	15,58047	18	0,6218	0,861477	(18, 88,2)	0,6246
3	23,42225	27	0,6621	0,854326	(27, 82,4)	0,6699
4	28,98524	36	0,7903	0,771327	(36, 74,6)	0,8030
5	40,65186	45	0,6565	0,867439	(45, 66,1)	0,6908
6	45,58936	54	0,7854	0,773273	(54, 57,4)	0,8288
7	59,91680	63	0,5869	0,873954	(63, 48,6)	0,6949
8	71,12112	72	0,5071	0,877373	(72, 39,7)	0,6899

Hipótesis Nula: No auto-correlación serial en el rezago 1 al h

Fuente: elaboración propia a partir de la estimación VAR1.