

Delito y producción agrícola: Reflexiones sobre el riesgo público, productividad y rotación de cultivos agrícolas transitorios en una región rural de Colombia

Crime and agricultural production: Reflections on Public Safety Risk, Productivity and transient crops rotation in a rural region of Colombia

Gregorio Enrique Puello-Socarrás¹, 

Henry Daniel Vera Ramírez², 

Juan Carlos Acosta Quevedo³ 

Recibido: 22/02/2024

Aceptado: 23/07/2024

DOI:10.32457/riem1.2464

Resumen

El denominado “factor de riesgo público” en el campo colombiano, -dada la situación de conflicto estructural que vive el país-, requiere de estudios y metodologías aplicadas para su evaluación y conocimiento. Esta investigación tiene como objetivo presentar un análisis de la relación entre la productividad agrícola de los cultivos de transición y la tipología de los delitos durante el período 2010-2015 en los 210 municipios que conforman los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. A partir de una recopilación de información desglosada desde el punto de vista geográfico, -usando las bases de datos del Ministerio de Agricultura de Colombia y el Ministerio de Defensa Nacional (división de investigación de investigación criminal e INTERPOL - Organización Internacional de Policía Criminal), se aplicó un análisis de regresión lineal clásica para formular un modelo econométrico basado en la relación de la tipología delictiva y otras variables directamente relacionadas con la producción agrícola. El modelo muestra poca importancia en el robo comercial, lesiones personales y robo celular, por lo cual muestra que puede no tener un impacto indirecto en la producción agrícola de la región estudiada.

Palabras clave: Crimen, tipología, cosecha, siembra, productividad, riesgo público.

1 Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Bogotá, Colombia. Autor para correspondencia: Gregorio Enrique Puello-Socarrás. Correo: gregorio.puello@uniminuto.edu

2 SENNOVA. Bogotá, Colombia. Correo: h.ramirez@campus.fct.unl.pt.

3 Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia. Correo: jacosta110@areandina.edu.co.

Abstract

Given the situation of structural conflict in the country, the termed “public risk factor” in the Colombian countryside requires studies and applied methodologies for its evaluation and knowledge. The present research aims to present an analysis of the relationship between agricultural productivity of transitional crops and the typology of crimes during the period 2010-2015 in the 210 municipalities that make up the departments of Boyaca and Cundinamarca. As it was not possible to have a collection of information that is disaggregated from the geographical point of view, the databases of the Ministry of Agriculture of Colombia and the Ministry of National Defense (division of the criminal investigation and INTERPOL (International Criminal Police Organization) by applying classical linear regression in order to assess through an econometric model based on the relationship of crime typology and other variables directly related to agricultural production. The model shows low significance in trade theft, personal injuries and cell theft may not have an indirect impact in agricultural production for the studied region.

Keywords: Crime, typology, crops, harvesting, productivity, public risk.

I. Introducción

A lo largo de la historia política de Colombia se ha evidenciado un amplio margen de violencia que ha afectado mayormente a la población que habita en las zonas rurales; el carácter de este conflicto es estructural; las disparidades políticas han tenido directas consecuencias en la esfera social y económica de este sector.

En este contexto, es importante construir referentes que permitan estudiar el conflicto y consecuentemente, establecer una base para la discusión sobre la efectividad de las políticas y marcos legales (o la ausencia de estos componentes y su consecuente erosión del contrato social), así como ofrecer un campo de discusión sobre el mejoramiento o establecimiento de estas nuevas políticas y directrices que puedan de alguna manera mitigar las consecuencias de los riesgos derivados de la exposición al riesgo público y por tanto a los actos delictivos que caracterizan sus factores esenciales.

Históricamente, han existido múltiples reconfiguraciones de la estructura agrícola desde la dinámica del conflicto que se puede entender en la confluencia de varios factores: el legado latifundista y la estructura inequitativa heredada de la época de la colonia, que se reforzó por el capital del narcotráfico; la falta de institucionalidad en algunas zonas que dio lugar a economías ilegales y la apropiación de la tierra por vías violentas; la influencia internacional sobre la política agraria, que promovió las grandes unidades productivas y la orientación exportadora (Molano, 2018: 58).

Posteriormente, durante la modernización de la economía en Colombia en el siglo XX, el campo perdió su peso en la producción económica nacional, se incentivó la migración de amplias poblaciones a las grandes ciudades, lo que cambió de manera radical la forma en la que la violencia repercute en las zonas rurales. La concentración de tierras, el desempleo, la inseguridad social y la violencia han sido factores que han mantenido en crisis la producción del campo. Esta relación, que ha sido ya estudiada, introduce un elemento fundamental en la consideración de las afectaciones de la violencia sobre el país y en especial en lo relacionado con la producción agrícola. Por esta razón, la construcción teórica de modelos que puedan exponerse a la fuerza de los datos puede aportar

elementos importantes sobre la relación inicial entre violencia y productividad, que puede ser luego operativizada de manera más clara. Como afirma Bustamante:

Diversos estudios han usado análisis econométricos para establecer la veracidad sobre la interpretación de la violencia política en Colombia (...) Aunque varias de las tesis convencionales sobre las motivaciones y dinámicas económicas de la violencia política se han rebatido y/o replanteado, otras parecen haber encontrado en el moderno análisis económico un instrumento útil (2006: 74).

La interrupción de los procesos de producción agrícola debido a los constantes actos violentos, incide en forma negativa en la solidez del mercado de los cultivos. No obstante, es importante también mencionar lo indicado por Gómez (2023) con respecto a que no existe “consenso sobre la influencia del conflicto en la agricultura”, pero si es posible establecer dinámicas de relación entre los factores de riesgo público (y por consiguiente, del delito como unidad conceptual y categoría de análisis, con sus diferentes variables), y la producción agrícola, relación que se expresa en el conflicto por la tenencia de la tierra y la ausencia de una regulación clara en materia de gestión del riesgo público, tanto desde el nivel nacional como desde la territorialidad, se enfoca en determinar la validez de dicha relación en los departamentos colombianos de Cundinamarca y Boyacá.

Para complementar el análisis, es necesario realizar un marco normativo de las principales leyes, decretos y resoluciones relativas a la gestión del riesgo público, expresado mucho más operativamente en los riesgos laborales en Colombia, dentro de las que se incluye -o más bien, se omite- el riesgo público como factor determinante para su gestión y control, abandonando la posibilidad de establecer parámetros normativos para orientar los esfuerzos gubernativos en diferentes aspectos esenciales que permitan intervenir de alguna manera su dinámica, a saber: la ausencia de políticas claras y basadas en la legislación y políticas de ordenamiento territorial; así como diferentes normativas de gestión del riesgo, que por su carácter general y no vinculante, no ofrecen una perspectiva de aplicación de controles normativos a los factores de riesgo público y, por último; la desconexión con las políticas de seguridad ciudadana que puedan surgir como iniciativas aisladas a nivel de las entidades territoriales municipales vinculadas en el estudio.

Por supuesto, también es necesario identificar los niveles en que la violencia produce efectos económicos. Por ejemplo, cuando en forma directa se afecta la actividad económica mediante la interrupción de circuitos importantes como el transporte, o en forma indirecta, la incertidumbre generada por la violencia que afecta los niveles de inversión, los precios de la tierra, la disponibilidad de fuerza de trabajo y otras variables con un alcance local o regional (Losada y Vélez, 1988), lo que dispara su costo mercantil, genera desempleo y menos oportunidades que inciden en la generación de nuevos focos de violencia.

Esta investigación tiene como propósito un análisis de la productividad de cultivos transitorios de la región cundiboyacense y su relación con la violencia entre el 2010 y el 2015, para lo cual se utilizan bases de datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) y la base de delitos del Ministerio de Defensa Nacional (MDN), División de Investigación Criminal e Interpol, información que es tratada bajo un modelo econométrico lineal que permite relacionar las variables de productividad con los delitos indagados para esta regiones durante este periodo.

Sin embargo, este problema no es endémico del país. Jaiman y Keefer (2017) sostienen que, ante los altos índices de criminalidad, los costos del delito pueden ser considerables: las personas cambian su comportamiento para evitar (o participar) en la actividad criminal, los hogares gastan para protegerse, las empresas reducen su inversión e incurren en pérdidas de productividad, y los gobiernos cambian la asignación de recursos. Por lo tanto, se tendrán en cuenta las siguientes preguntas orientadoras: ¿Cuán grandes son los costos del crimen y la violencia en los acuerdos de libre comercio (ALC)? ¿Cómo se pueden medir? ¿Cómo se pueden reducir? Las estimaciones de los costos del crimen son útiles para visualizar el problema, identificar áreas para mejorar la asignación de recursos privados y públicos, y diseñar mejores políticas de prevención del delito y control del crimen (Jaiman y Keefer, 2017: 1-2).

En este sentido, el artículo se estructura en cinco apartados incluyendo esta introducción. En la segunda sección se halla el marco teórico, en la tercera se expone la metodología y el procedimiento de estimación, mientras que la cuarta sección contiene el análisis de los resultados y, finalmente, se exponen algunas conclusiones.

II. Marco teórico

Para abordar la estructura teórica que orienta el artículo, se desarrollan macrotemas que aglutinan las teorías y contextos disponibles en la literatura acerca de la temática escogida por los autores, de ello destaca inicialmente el contexto histórico en el que se desarrolla la experiencia de investigación, para dar claridad del por qué el tema de la violencia se presenta como un aspecto a tener en cuenta para el estudio. Posteriormente, se presentan estadísticas y estudios relativos al conflicto y a la desigualdad comparada en el uso y tenencia de la tierra para América Latina, además de presentar una reflexión sobre las brechas legislativas, gobernanza y contradicciones sumarias en la gestión de la seguridad en entornos rurales, principalmente desde los denominados conceptos de *riesgo de seguridad pública* (Slovik, 1987) y *riesgo social* (Bauman, 2000) o como se le denomina en los sistemas colombianos de gestión de seguridad y salud en el trabajo *Riesgo Público* y su notable ausencia tanto en la legislación, como en la estructuración de la gestión de la seguridad de los actores rurales como factor relevante y, por tanto, necesario en este estudio para brindar una comprensión inicial desde la perspectiva de gobernanza de la seguridad en contextos rurales colombianos. Por último, se presentan trayectorias productivas y de violencia en el sector agrícola en Colombia, con el fin de contextualizar estas relaciones dentro del desarrollo del escrito.

Contexto histórico de la violencia en Colombia: Enfoque desde la agricultura

A través de la historia política de Colombia se ha ejercido la violencia de forma constante, esto ha afectado a la población civil tanto en las zonas urbanas como en las rurales. El siglo XX se caracterizó por las contradicciones propias de una nación con un desarrollo económico progresivo que se acompañaba por amplios antagonismos políticos. Este conflicto se definió por la polarización de la élite política que quiso imponer sus doctrinas por medio de la violencia y, en consecuencia, por la reducción de la participación democrática.

Esta contradicción, permitió el desarrollo de grupos insurgentes, como formas de protesta y resistencia en un contexto social convulsionado y poco favorable sobre todo para la población que habitaba en las zonas rurales. Del mismo modo, los patrones de violencia se recrudecieron durante la historia contemporánea, lo que dio paso a un proceso socio-político denominado *La violencia*,⁴ el cual dejaría unas secuelas, que escasamente se han podido menguar con propuestas de reforma agraria, ya que los intentos de su aplicación llevan más de treinta años sin un resultado equitativo de redistribución de la tierra (Pérez y Pérez, 2002).

En efecto, pese a los múltiples esfuerzos realizados desde la creación del Instituto de Reforma Agraria (INCORA) bajo la Ley 135 de 1961 y la implementación de los tres censos agropecuarios realizados a la fecha, (1960, 2005 y 2014) es constante el aumento de la concentración de la tierra en manos latifundistas. Razón por la que: “las múltiples medidas de reforma agraria promovidas por los distintos gobiernos, en las cuatro últimas décadas, han generado pocas transformaciones, siendo esta una de las causas reales de la violencia política que se vive en el territorio nacional” (Marino y Vásquez, 2002: 7).

Más aún, los conflictos que azotan el panorama social del país tienen sus raíces en la *época colonial*, a partir del establecimiento de la *gran hacienda* y su posterior desarrollo como modelo de producción agrícola en las primeras décadas del siglo XX (Preciado, 2006). Este panorama, contribuye al desarrollo inequitativo de la distribución de tierras que se ha mantenido hasta la actualidad. Esa situación se ha exacerbado en la medida en que la problemática que se presenta en el área ocupada para cultivos no es proporcional a la extensión total de los predios. Situación que se ve reflejada en la Encuesta Nacional Agropecuaria de 1996 la cual arrojó que: «parcelas con superficie inferior a veinte hectáreas se encuentran sembradas en un 43,3 % del área, mientras las propiedades entre 200 y 500, y más de 500 hectáreas, tienen sembradas solo el 7,8 % y el 1,3 % de sus respectivas áreas» (Marino y Vásquez, 2002: 8).

Ejemplo de esto es el alto porcentaje (79 %) de alimentos que se producen en fincas de microfundios en el departamento de Boyacá, por lo tanto, la insistencia en la escasez de la tierra que se asigna al pequeño propietario, tiene una contrastación evidente con la capacidad para la producción, ya que el denominado parcelero aporta la concepción de pequeña producción que, sin embargo, va a tener un impacto importante en los alimentos consumidos a nivel nacional.

En efecto, este tipo de actividad que predomina en regiones de ladera del sistema cordillerano, donde prácticamente no se puede mecanizar, se gesta en parcelas con extensión promedio inferior a 20 hectáreas, teniendo un peso significativo, dado que la economía campesina todavía es casi exclusivamente productora de alimentos de consumo directo (88,8 % del área, 97 % de la producción y 92 % de su valor) y en su estructura son más importantes los productos de exportación que las materias primas. A la agricultura total del país contribuye (excluido el café) con el 67,1 % del área sembrada, el 56,7 de la producción física y el 42,7 % de la producción en bruto de la producción. (Marino y Vásquez, 2002: 11).

4 No es clara la determinación del tiempo que duró este proceso en Colombia. Varios autores coinciden en que inició con la muerte del caudillo Jorge Eliecer Gaitán, el 9 de abril de 1948 y terminó en 1958, otros insisten en que no ha concluido. Un libro clásico sobre «La violencia» en Colombia es el escrito por Guzmán, Umaña & Luna. Ver: *La Violencia en Colombia: Estudio de un proceso Social*. Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1962.

Asimismo, la problemática se agudiza al considerar que la producción agrícola pequeña:

Demanda el 66,7 % de toda la mano de obra empleada por la agricultura, pero esta proporción aumenta hasta el 77 % al considerar la ocupación generada por los hogares con explotación agropecuaria con dimensiones entre 0,5 y 20 hectáreas (Bejarano, 1998: 81).

Este es un factor de amplia importancia en el panorama social puesto que “Colombia es uno de los países de América Latina que aún en el siglo XXI cuenta con un alto porcentaje de proporción rural junto con Bolivia, Perú, Nicaragua, Costa Rica, Honduras, entre otros” (Pérez y Pérez, 2002, p. 4).

Desigualdad comparada en distribución de la Tierra para América Latina

En complemento de lo anterior, es necesario resaltar que esta población abarca un gran porcentaje demográfico debido a que está conformada por los campesinos pobres, los pequeños y medianos propietarios y algunos con mayores extensiones. En la tabla 1 se muestran algunos datos del coeficiente de Gini para tierras en América Latina:

Tabla 1. Coeficiente de GINI de distribución de la tierra por países Latinoamericanos.

Subregión / País	Coeficiente de Gini en distribución de la tierra	Año del coeficiente
América del Sur	0,85	
Paraguay	0,93	2008
Chile	0,91	1997
Colombia	0,88	2009
Venezuela	0,88	1997
Brasil	0,87	2006
Perú	0,86	1994
Uruguay	0,84	2000
Argentina	0,83	1998
Ecuador	0,8	2000
Bolivia	0,77	1984
América Central	0,75	
Guatemala	0,84	2003
El Salvador	0,81	2001
Panamá	0,77	2001
Nicaragua	0,72	2001
Costa Rica	0,67	SF

Fuente: Guereña y Burgos (2016: 22).

Por otro lado, las consecuencias que sobre la población rural ha tenido el deterioro de la agricultura se ven reflejados en los bajos niveles de satisfacción de necesidades. Esta es una de las poblaciones

más vulnerables, en donde se recrudece la brecha social y la precariedad en las condiciones de vida, sin desconocer avances en el aumento de la línea de pobreza nacional en el periodo 2011-2015. Desde el año 2010 está se ubicó en \$187.063; en el 2011 se ubicó en \$194.696; en 2012, en \$202.083; en 2013 se ubicó en \$206.091; en 2014 se ubicó en \$211.087 y 2015, en \$223.638 (DANE: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2015) y una disminución de la pobreza en Boyacá, que en el 2010 se ubicó en 47,1 %, en el 2011 en un 39,9 %; en el 2012 en un 35,6 %, en el 2013 del 39,3 %, en el 2014 del 38,2 % y en el 2015 35,4 % (DANE: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2015).

A partir de esta situación, la pobreza parece disminuir para los productores campesinos. Sin embargo, estos tienen muy bajo acceso a activos productivos (tierra, crédito, tecnología, riesgo), siendo la tierra el activo al que acceden en mayor proporción, aunque de manera insuficiente en cuanto al alcance de un nivel de vida adecuado (Departamento de Planeación Nacional, 2014).

Brechas legislativas, gobernanza y contradicciones sumarias en la gestión de la seguridad en entornos rurales

Es importante analizar las brechas en cuanto a las Leyes, Regulaciones y políticas asociadas al Riesgo Público, debido a que la violencia estructural de la sociedad colombiana —en particular con respecto al conflicto por la tenencia de la tierra y la presencia de organizaciones armadas de distinta índole— demanda una estructura de gobernanza de la seguridad pública que de algún modo le permita abordar esta problemática en contextos rurales. Sin embargo, los investigadores en este aspecto han encontrado una ausencia sorprendente de estos conceptos en la legislación tradicional, pero también en las estructuras de gobernanza de municipios y veredas, además de contradicciones en la construcción del concepto colectivo de seguridad, dada la naturaleza variopinta del conflicto y sus actores principales en contextos rurales. Esta reflexión se presenta de manera exploratoria, ya que no representa el enfoque principal del proyecto, pero, debido a su importancia en la comprensión del contexto en el que se desarrolla la relación entre seguridad y rotación de cultivos, se considera que es importante y que debe ser abordada con mayor amplitud desde una perspectiva multidisciplinar.

En la tabla 2 se ofrece un panorama de las distintas regulaciones que pueden ser asociadas a la gestión del riesgo público para los trabajadores afectados por el delito en el contexto rural, resaltando particularmente las relacionadas con las condiciones laborales dignas y justas, como prescribe la Carta Magna colombiana (Constitución Política, 1991, Art. 25).

Tabla 2. Comentarios sobre el Marco Legal y Normativo en Seguridad y Salud en el Trabajo y consideraciones sobre Riesgo Público, violencia y delito en contextos productivos:

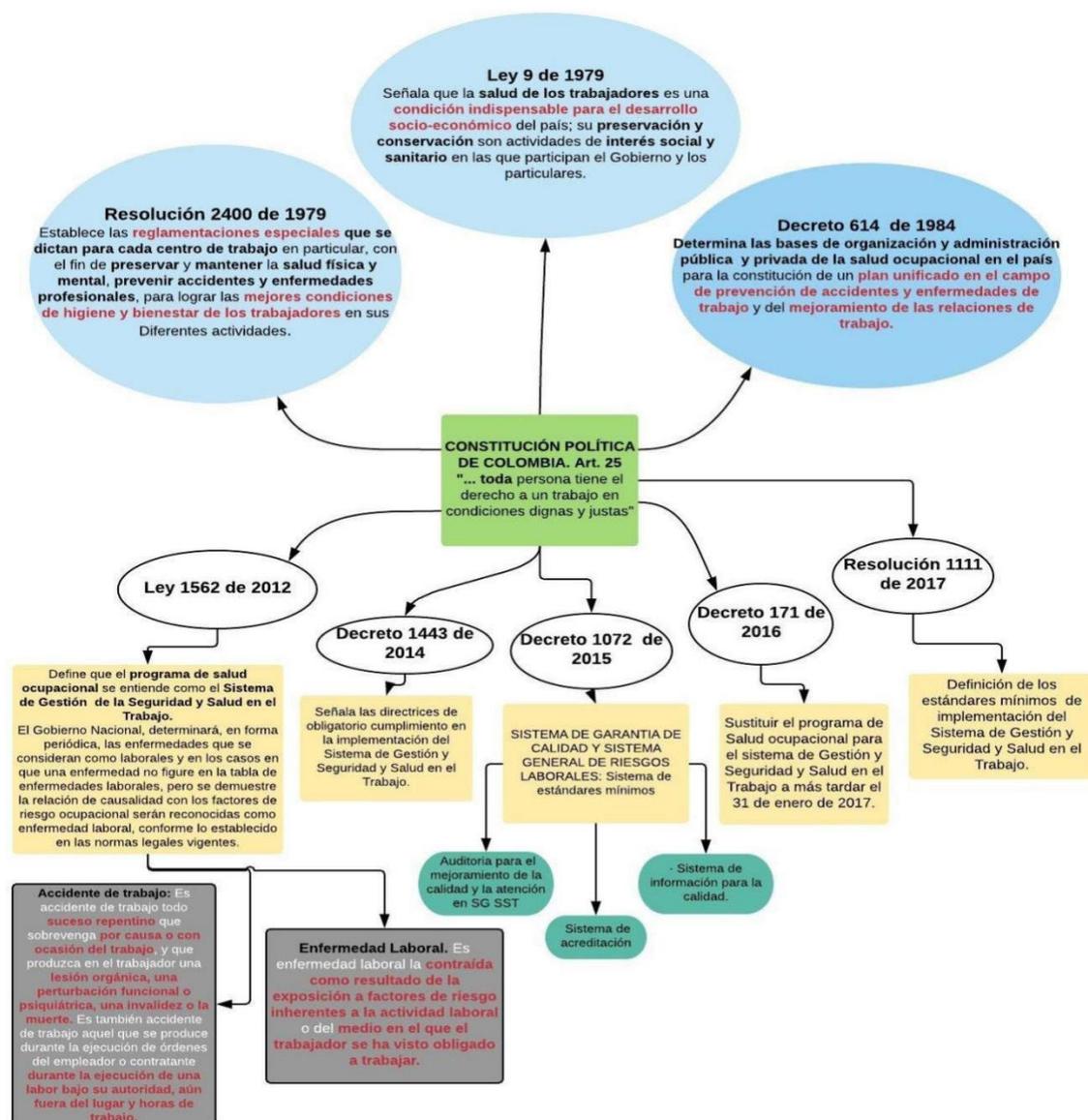
Norma o Ley	Características principales	Asociación o delimitación con riesgo público y delito
Resolución 2.400 de 2014 Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	Establece reglamentaciones especiales para los centros de trabajo de manera general, con el fin de mantener condiciones de salud y seguridad de los trabajadores, así como prevenir accidentes, buscando el bienestar de los trabajadores (Resolución 2400, 2014)	No determina lineamientos en cuanto a la gestión o control del riesgo público (RP) ni el delito de manera específica. (En adelante: No determina lineamientos sobre RP)
Ley 9 de 1979 Por la cual se dictan Medidas Sanitarias	Establece como condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país la preservación y conservación de la salud de los trabajadores (Ley 9, 1979)	No determina lineamientos sobre RP
Decreto 614 de 1984 Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.	Determina bases para la Organización y desarrollo de un Plan Unificado en el campo de la prevención del daño y mejoramiento de las relaciones en el Trabajo (Decreto 614, 1984)	No determina lineamientos sobre RP
Ley 1.562 de 2012 Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.	Define el programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la tabla de enfermedades laborales, actualizable según causalidad demostrada con Factores de Riesgo Laboral (Ley 1562, 2012)	No determina lineamientos sobre RP, ni reconoce Accidentes de Trabajo derivados de la exposición a Factores de RP.
Decreto 1.443 de 2014 Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Determina directrices de obligatorio cumplimiento en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST (Decreto 1443, 2014)	No determina lineamientos sobre RP.
Decreto 1072 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Sistema de estándares mínimos a ser cumplidos por los empleadores en la implementación del SG-SST (Decreto 1072, 2015)	No determina lineamientos sobre RP.
Decreto 171 de 2016 Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37 del Capítulo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Ordena sustituir el programa de Salud Ocupacional por el SG - SST (Decreto 171, 2016)	No determina lineamientos sobre RP en su actualización de sustitución del programa de SO por el SG-SST.

<p>Resolución 1111 de 2017 Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes (Derogada por la Resolución 0312 de 2019)</p>	<p>Define los Estándares Mínimos del SG-SST para empleadores y contratantes (Resolución 1111, 2017). La resolución 0312 de 2019 en su Artículo 7 menciona los estándares mínimos para Unidades de Producción Agropecuaria con diez (10) o menos trabajadores de forma permanente clasificadas con riesgo I, II o III y su parágrafo 2 indica que se deben incluir estos estándares mínimos para trabajadores permanentes, teniendo en cuenta que: Para los efectos de la presente Resolución se entenderá como trabajador permanente de las unidades de producción agropecuaria aquellas personas que desarrollen actividad económica vinculada con la unidad de producción de forma continua y que no atiendan a periodos estacionales, cosechas, incrementos en la producción o a la naturaleza de los sistemas productivos y asimilables.” (Resolución 0312, 2019, Art. 7 parágrafo 2) Lo mismo sucede para “unidades de producción agropecuaria con diez (10) o menos trabajadores de forma permanente, clasificadas con riesgo IV o V”, que se mencionan en el Artículo 8. El artículo 13 brinda lineamientos y estándares mínimos para “Apoyo, asesoría y capacitación para Unidades de Producción Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores”, así como el Artículo 15 hace lo propio con Unidades de Producción Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores clasificadas con riesgo IV o V.</p>	<p>No determina lineamientos sobre RP, ni en la Resolución 1111 de 2017 (derogada) ni en la Resolución 0312 de 2019.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la figura 1 se presenta el marco normativo para facilitar el análisis del Marco Legal y sus aspectos esenciales dentro del riesgo público y el delito, y permitir un primer acercamiento a las regulaciones existentes alrededor de la temática presentada en la elaboración de este trabajo:

Figura 1. Marco normativo básico de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia.



Fuente: Puello-Socarrás en Peña Lapeira (2019).

Considerando que este acápite trata sobre brechas legislativas, problemas de gobernanza y contradicciones sumarias en la gestión de la seguridad en entornos rurales, es importante mostrar cómo solamente hasta el 2023 se comienza a considerar la medición de la informalidad en escenarios rurales, que se constituye en un paso incipiente hacia la comprensión de las dinámicas rurales asociadas al conflicto por la tierra y a la gobernanza necesaria para abordar la problemática del riesgo público, que aún posee escasas iniciativas desde los diferentes actores con ocasión del conflicto armado, pero que podrían cambiar si se abordan adecuadamente.

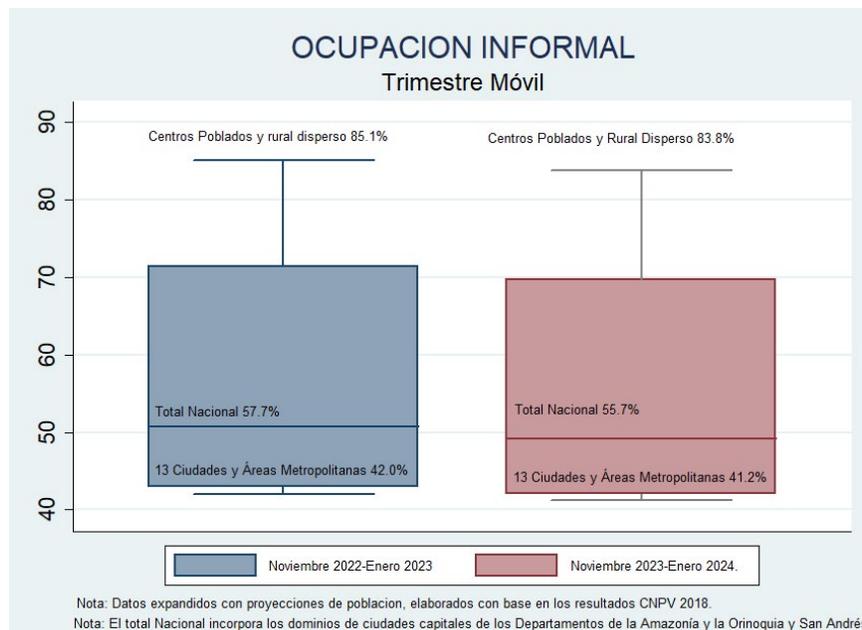
El principal aspecto a considerar en el caso del riesgo público en particular y con los riesgos laborales en general, tiene que ver en gran medida con el incipiente —o nulo— alcance de las leyes laborales

en las áreas rurales o, en su defecto, de sistemas de gobernanza rurales que permitan gestionar la seguridad en los mismos, como se menciona en Puello-Socarrás y Vargas:

Las condiciones de informalidad y marginalidad laboral dan cuenta de un preocupante porcentaje de la población en capacidad de trabajar, que para el año pasado se encontraba entre el 46,7 % y el 48 %, dato ofrecido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, dentro del informe técnico Medición de Empleo Informal y Seguridad Social, desde el trimestre móvil marzo-mayo de 2011 y hasta el trimestre marzo-mayo de 2017, lo que permite dar una idea de la condición estructural de este problema social. (2019, pág. 4).

Los datos ofrecidos en la cita corresponden a la medición de áreas urbanas y, como se mencionó, no existía para ese momento una medición específica para el caso del fenómeno de la informalidad laboral en áreas con centro poblados rurales y en áreas dispersas, que puede apreciarse ahora con la incorporación de este indicador en las mediciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y que correspondió al 83,8 % de la población laboralmente activa en estas áreas rurales para el trimestre móvil Noviembre 2023 - Enero 2024, como se aprecia en la figura 2:

Figura 2. Reporte DANE de informalidad laboral. Trimestre móvil noviembre 2023 - enero 2024.



Fuente: DANE (2024).

Más adelante, en un panorama más amplio en el contexto latinoamericano, Puello-Socarrás y Vargas (2019) resaltan:

Como refuerzo del anterior postulado, la Directora Regional para América latina y el Caribe de la OIT-ILO Elizabeth Tinoco indicó que para la región “Hay un vínculo evidente entre informalidad, pobreza y desigualdad”. Según la OIT-ILO (17) “pese a que el desempleo urbano alcanzó mínimos históricos de 6,2 %, la informalidad continúa afectando a 47,7 % de

los trabajadores, lo que en números absolutos se traduce en al menos 130 millones de personas y sus familias (Puello-Socarrás y Vargas, 2019: 11).

Ya para el caso de este manuscrito, se podría comenzar a mencionar —como una reflexión primordial de los autores de este escrito— una relación entre informalidad, pobreza, desigualdad y violencia, al menos en el caso colombiano, ante la evidente ausencia de lineamientos que permitan gestionar los factores de riesgo público derivados en delitos y, por tanto, en iniciativas públicas y/o privadas que permitan su gestión y control efectivos.

A causa del panorama expuesto, que compromete de raíz una estructura de tipo político y económico, se evidencia el deterioro del tejido social en la población civil por debido a los años de conflicto, lo que podría ser causa de profundas alteraciones en las dinámicas propias del sector agropecuario.

No obstante, estas suposiciones y opiniones de los autores deberán ser estudiadas con mayor profundidad para permitir el debate académico necesario que configure una discusión más robusta ante la falta de información sobre estos particulares.

Trayectorias productivas y de violencia en el sector agrícola en Colombia

La sociedad campesina colombiana se encuentra en una crisis que se ha venido agudizando en las últimas décadas, que se caracteriza por tres aspectos básicos: en primer lugar, un estancamiento constante en la producción económica del sector primario; en segundo lugar, existe un progresivo fenómeno de migración de la población hacia centros de urbanos y, por último, cada vez hay más pobreza dentro la población que vive en los municipios colombianos (Preciado, 2006: 5).

Los rezagos de la violencia se concretan en actos como: la extorsión, el boleteo (panfletos amenazantes), el secuestro y las acciones armadas, consecuencia de las acciones de grupos al margen de la ley, que tuvieron amplia influencia en el sector rural (Machado y Amaya, 1990). Además, las vacunas (cobros coercitivos) y las extorsiones de las que son víctimas los pobladores rurales no pueden ser asumidas por los campesinos pobres, lo que genera que estos abandonen sus tierras.

En consecuencia, para 1995 las áreas del país más afectadas por esta situación habían sido la zona noroccidental, seguida por la zona central del país, que cubre los departamentos de Santander, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Norte de Santander, Boyacá, Cauca, Nariño, Caldas, Huila, Risaralda y Quindío (Pérez y Pérez, 2002).

El sector rural es uno de los ejes del desarrollo económico del país y, a su vez, también es el eje más atrasado en materia económica y social, además de ser escenario del conflicto armado, ahora posconflicto (Andrade, 2016). Este atraso se evidenció en la política de apertura económica iniciada a comienzos de los noventa que ha generado hasta la actualidad un efecto sumamente dramático sobre el sector primario de la economía, y ha llevado al país a una crisis general de productividad y a la falta de generación de ingresos en la sociedad en su conjunto (Preciado, 2006). Lo anterior se evidencia en la participación del sector agropecuario en el producto interno bruto (PIB), que presenta una progresiva disminución: “que alcanza cerca de 4 puntos, al pasar a representar el 22,7 %, en 1980 al 19 % en 1999. En este cambio incide el estancamiento global del área ocupada

por los cultivos” (Marino y Vásquez, 2002: 14). Según ANIF (2012), la participación del sector agrícola en el PIB del país, descendió hasta representar un 9,10 % para la década de 2001-2011, con descensos por década de más o menos el 5 % y 6 % (ANIF, 2012). Tal como lo muestra la figura 3.

Figura 3. Porcentaje de participación del sector agrícola en el PIB Colombia.



Fuente: ANIF (2012).

Boyacá —que a pesar de su amplia estructura productiva— posee una participación reducida en las cuentas nacionales con un 2,8 % del PIB en el 2009 y de 2,7 % en el 2010, a diferencia de Antioquia, Valle del Cauca, Santander, Cundinamarca, Meta y el Distrito Capital de Bogotá, que participaron el 61 % del PIB total nacional. Parte importante de la economía boyacense se basa en la producción agrícola y ganadera (Beland, 2013), en donde: “durante el 2017 el cultivo de caña panelera tuvo participación del 38 % en los cultivos permanentes, mientras que los cultivos de papa (67,27 %) se caracterizaron por ser transitorios” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018). En términos de dimensión, el departamento de Boyacá cuenta con una superficie de 23.189 km² lo que representa el 2,03 % del territorio nacional, con 122.324 hectáreas dedicadas al uso agrícola.

Con el objetivo de promover un desarrollo competitivo y ambientalmente sostenible, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) realizó la Misión para la Transformación del Campo (MTC) que comenzó en 2014. En esta se lleva a cabo un diagnóstico que reconoce las falencias de competitividad reflejadas en los bajos precios internacionales, el lento crecimiento del sector y la escasa diversificación de las exportaciones, lo que deja en entredicho los efectos del Tratado de Libre Comercio (TLC) —llevado a cabo con los Estados Unidos— sobre el sector agrícola. Por tal motivo, es necesario reestructurar la perspectiva que se tiene sobre los componentes del sector, de forma que se amplíe el análisis en concordancia con el nivel de porcentaje de población rural en los municipios, entendiendo la vida rural, como un continuo que no desaparece en las grandes urbes, ya que muchas de estas prácticas son llevadas a lo urbano, superando la dicotomía urbano- rural.

En concordancia con lo anterior, el Estado estructura una propuesta basada en la construcción de políticas que impulsen una ruralidad competitiva basada en una provisión adecuada de bienes

públicos (innovación, ciencia y tecnología, infraestructura de transporte, energía y TIC; adecuación de tierras; protección de los derechos de propiedad; información sobre mercados; seguridad y justicia) dentro un ambiente macroeconómico y financiero adecuado con el fin saldar la deuda histórica que se tiene con el campo, como elemento fundamental para la construcción de paz (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Por su parte, el Departamento de Cundinamarca aportó al PIB del país un total de \$ 18,540 millones de dólares para el año 2017 (DANE, 2017), ocupando el sexto puesto entre los departamentos de Colombia (32 en total). Mientras tanto, el departamento de Cundinamarca, cuenta con 116 municipios y una extensión de 24.210 km².

Como ya se ha evidenciado, las variaciones en la población colombiana han mantenido un cambio tendiente a la urbanización, debido a falta de oportunidades en el campo, deficiencia en las políticas públicas, gobernanza, violencia y malas condiciones en la calidad de vida. Estos problemas aunados a una desafortunada historia en la que el conflicto armado ha generado una espiral de violencia, tienen su reflejo en las altas tasas de delitos que se observan relacionados con el uso de diferentes formas de violencia.

Los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, no son ajenos a esta realidad y en algunos casos, varias de sus zonas han sido afectadas por situaciones de violencia que para el caso específico se han operacionalizado a través de estadísticas enfocadas a poder determinar la incidencia de varios de estos en la productividad. El mapa de Boyacá y Cundinamarca, cómo se muestra en las figuras siguientes, muestra la relación de municipios y su estructura geográfica:

Figura 4. Mapa de Boyacá con número de municipios.



Fuente: (DANE, 2012).

Figura 5. Mapa de Cundinamarca con número de municipios.

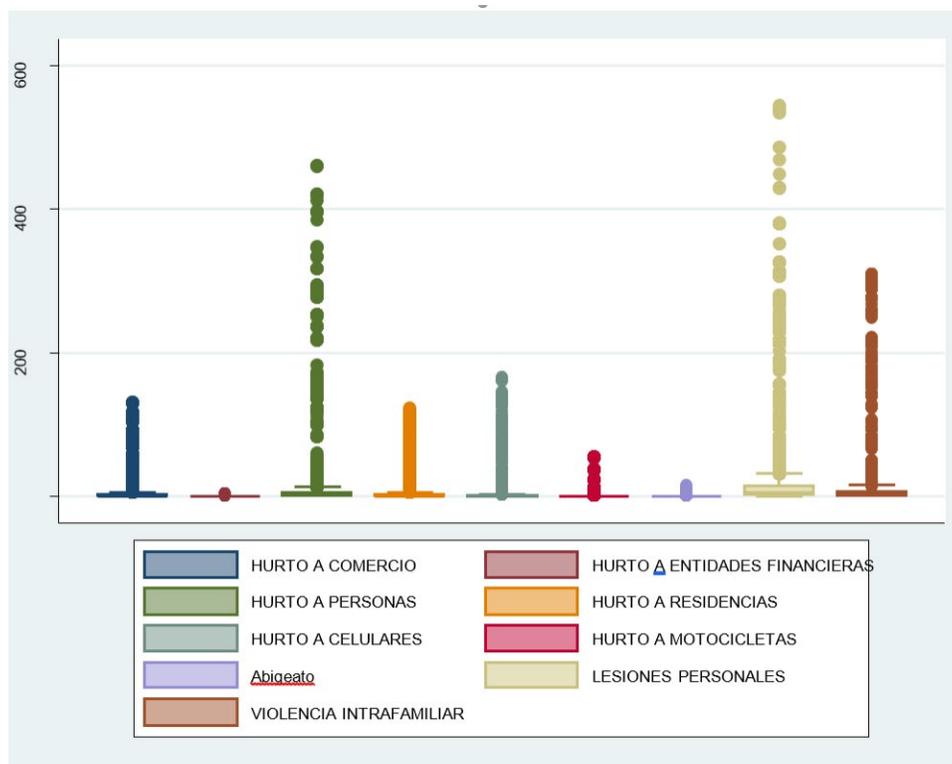


Fuente: (DANE, 2012).

De acuerdo con las anteriores precisiones sobre el estado agrícola general del país y su importancia en la productividad, se encuentra, en la figura 6, la relación entre diferentes delitos en ambos departamentos para el periodo comprendido entre el 2010 y el 2015. Los delitos como hurto a personas, lesiones personales y violencia intrafamiliar, son los que más se presentan. En algunos

casos pueden presentarse combinados varios de ellos, lo que hace que la situación sea más difícil de resolver desde el punto de vista jurídico y, por tanto, generen mayores afectaciones a la población.

Figura 6. Relación de delitos en la zona cundi-boyacense, 2010- 2015



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la productividad de la zona se encuentra expresada por la relación existente entre las variables: área sembrada, área cultivada y rendimiento. La relación entre área sembrada, cultivada y rendimiento no difiere mucho con respecto a la producción de cultivos transitorios. Un cultivo transitorio según el INEC (2002, 2009), hace referencia al conjunto de cultivos de productos agrícolas que tienen como característica fundamental un ciclo de crecimiento vegetativo que dura menos de un año o pocos meses. Generalmente, el principal fin de este tipo de cultivos es la alimentación. Dentro de estos productos se encuentran incluidos: arroz, papa, maíz y, para el caso específico de este estudio, principalmente las hortalizas. El método de cálculo para la superficie cultivada corresponde a: **% superficie de cultivos transitorios** = $[\text{Número de hectáreas empleadas para la producción de cultivos transitorios} / \text{Número total de hectáreas de superficie agrícola}] * 100$. Los climas de estos departamentos hacen propicio el cultivo de este tipo de productos concordantes con una producción no-escalonada con relación a otros cultivos diferentes.

Por otro lado, se debe contar con una definición de delito que lógicamente debe partir desde la consideración jurídica del mismo. Sobre esto, Muñoz y García (2004: 205), consideran que el delito hace referencia a: “un sistema categorial clasificatorio y secuencial, en el que, peldaño a peldaño, se va elaborando a partir del concepto básico de la acción, los diferentes elementos esenciales comunes a todas las formas de aparición del delito”.

III. Metodología

Dado que no se posee antecedentes al presente estudio, es posible establecer que la regresión lineal sea un punto de partida para los análisis relacionados con estadística espacial, para luego poder estimar relaciones entre delitos y producción agrícola. De hecho, en la actualidad, se emplean técnicas de mayor complejidad para comprender esta relación, incluso el análisis geoestadístico o estadística espacial. Sin embargo, el tradicional análisis lineal genera un punto de análisis inicial, para posibles estudios enfocados en técnicas relacionadas con el análisis geoestadístico, que trasciende las posibilidades de este trabajo. De igual manera, se ha incluido un análisis ANOVA (análisis de varianzas), para evaluar el peso de los factores, en este caso los delitos y la producción agrícola.

Es importante reconocer que el abordaje de zonas de cultivos y la productividad que de ellos se obtiene, obedece a un conjunto de nuevas técnicas de medición de la producción, en donde podría incluirse la agricultura de precisión (AP). Se propone desde este estudio, acercarse a la Agricultura de precisión, que apunta a la inclusión de tecnologías que mejoran las labores productivas, la eficiencia en el uso de insumos y un análisis mucho más complejo de las condiciones que estudia la agricultura de precisión, entendiendo a esta como:

Un ejemplo de cambio tecnológico o innovación, lo que se define como la capacidad de transformar un producto nuevo o mejorado que pueda ser introducido al mercado; o en un proceso nuevo o mejorado que pueda ser utilizado por la producción, la industria o el comercio; o en un nuevo enfoque para poder prestar un servicio social (OCDE, 1994).

Es decir, que para que el cambio tecnológico sea tal, debe existir un proceso que involucre a los que lo adoptan, pero también al resto de la sociedad y sus instituciones. Este proceso no surge solo de la investigación, sino principalmente de la interacción entre ciencia, mercado y sociedad (Reca y Parellada, 2001).

Sin lugar a dudas, los cambios tecnológicos han mejorado la producción agrícola y han contribuido a generar ciclos de rendimiento cada vez menores. Sin embargo, las mejoras técnicas, por sí solas, no pueden lograr avances significativos en el desarrollo de las regiones si al implementar las mismas se ignoran los contextos sociales, económicos y políticos, así como las dinámicas del entorno económico en el que se implementan.

Por ello, para este análisis se utilizó la base agrícola EVA (Evaluaciones Agropecuarias Municipales), durante el periodo 2010-2015 del (MADR),⁵ de alcance municipal de cultivos transitorios⁶ con 3.029 registros semestralizados. Con base en los datos, se realizó un filtro de los municipios correspondientes a los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, tomando en cuenta las variables informativas correspondientes a «área sembrada por hectárea», «área cosechada por hectárea», «productividad» (toneladas producidas) y «rendimiento» (toneladas/hectárea). Por otro lado, se utilizó la base de

⁵ El periodo se toma considerando que el análisis de los datos muestra una disminución fuerte en la participación agrícola dentro del PIB, que para 2001-2011 se ubicó en solo el 8,10 %, según datos de ANIF (2012).

⁶ Se escogen cultivos transitorios dada la marcada inclinación de la producción de este tipo de cultivos en las regiones de estudio sobre otras prácticas agrícolas.

datos de delitos del (MDN), dirección de investigación criminal e Interpol de los periodos 2010-2015, realizando un análisis de los delitos de mayor frecuencia para los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. Se tomaron en cuenta las variables informativas correspondientes a abigeato, amenazas, delitos cibernéticos, homicidios en acciones de tránsito, hurto de automotores, hurto de celulares, hurto a entidades financieras, hurto de motocicletas, hurto a residencias y lesiones personales. En la tabla 3 se muestra un ejemplo que simplifica los dieciocho delitos de manera simplificada en cuanto a frecuencia y porcentaje para ambos departamentos:

Tabla 3. Categoría de violencia con mayor reporte en Cundinamarca y Boyacá 2010- 2015:

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Lesiones personales	23.696	27,34
Hurto a personas	14.527	16,76
Violencia intrafamiliar	12.911	14,90
Lesiones en accidente de tránsito	10.372	11,97
Hurto de celulares	5.164	5,96
Hurto a comercio	4.799	5,54
Hurto a residencias	4.551	5,25
Amenazas	2.748	3,17
Delitos sexuales	2.359	2,72
Homicidios	2.244	2,59
Homicidios en accidentes de tránsito	1.621	1,87
Hurto en motocicletas	495	0,57
Hurto sobre cabezas de ganado	416	0,48
Extorsión	400	0,46
Piratería terrestre	172	0,20
Delitos informáticos	120	0,14
Secuestro	54	0,06
Hurto a entidades financieras	12	0,01
Terrorismo	10	0,01
Total	86.671	100%

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia cómo las lesiones personales y el hurto a personas se encuentran entre el conjunto de las variables de mayor frecuencia, con casi un 44 % del total de los delitos cometidos en la zona cundi-boyacense. Es importante mencionar cómo los delitos relacionados con la violencia intrafamiliar y el hurto a celulares se presentan como delitos importantes en el porcentaje general y cómo delitos como el secuestro, la piratería terrestre y el terrorismo, que se habían realizado principalmente por los denominados grupos al margen de la ley, tienen una relativa menor presencia.

Para establecer una relación entre la tipificación de delitos y su frecuencia, frente al nivel de productividad, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones: se ponderó la información y

dio como resultado la semejanza en actividades agrícolas y de delincuencia para el departamento de Boyacá cuya participación es de ciento trece municipios y para el departamento de Cundinamarca en noventa y ocho municipios.

Por otro lado, se utilizaron métodos cuantitativos provenientes de la relación de variables analizadas y que obedecen a la formulación de modelos econométricos, que en este caso se presentan como modelo de regresión lineal clásico. Con respecto a este, se encuentra que una formalización del modelo de regresión lineal puede ser encontrada en Dhrymes (1994), como se observa a continuación.

Fórmula de Modelo de Regresión Lineal Clásico:

$$y_t = x_t\beta + u_t, t = 1, 2, 3 \dots T \quad (1)$$

Donde y_t es la variable dependiente y los elementos de $1 \times (n+1)$ de la columna vector x_t , son la variable independiente o explanatory. La columna vector β consiste en un conjunto de parámetros desconocidos cuya estimación se invierte a la teoría precedente. Frecuentemente, las variables en x_t , se denominan *regressors* y y_t la variable de *regressand* (Dhrymes, 1994: 1).

Por otro lado, muchas veces un modelo teórico puede expresarse de forma no lineal, lo que hace necesaria su linealidad, esto implica que se exprese a través de logaritmos. Las definiciones de cada una de las variables intervinientes en el modelo planteado se encuentran a continuación. Se ha hecho una diferenciación entre dos tipos de variables: informativas, que se refieren a las relacionadas con área cultivada, área sembrada, y rendimiento; y explicativas, que se refieren al conjunto de los delitos. Sin embargo, el modelo es básico lineal, que supone una relación multicausal de aquellas variables (informativas y explicativas), con las variables dependientes, en este caso la producción expresada en toneladas por los diferentes tipos de cultivos transitorios (Pérez, 2012: 17).

El modelo se reduce a la participación de tres variables informativas (independientes), y nueve variables explicativas del fenómeno (independientes). La primera y segunda variables informativas se miden en hectáreas, mientras que el rendimiento se mide en toneladas por hectárea. El resto de las variables explicativas (delitos escogidos), se miden a partir de su frecuencia (ver Anexo 1).

Las variables seleccionadas para el modelo de análisis de regresión lineal clásico son adecuadas para estudiar y analizar la relación entre delito y producción agrícola en el contexto de la rotación de cultivos agrícolas transitorios en las regiones rurales colombianas escogidas, debido a que las variables relacionadas con la producción agrícola, como el área sembrada por hectárea, el área cosechada por hectárea, la producción (toneladas producidas) y el rendimiento (toneladas por hectárea), son indicadores clave de la actividad agrícola en la región. Estas variables reflejan el nivel de actividad y la productividad agrícola, lo que puede estar influenciado por factores como las condiciones climáticas, la disponibilidad de recursos naturales y la tecnología utilizada. Al incluir estas variables en el modelo, podemos evaluar cómo la actividad agrícola se relaciona con la incidencia delictiva en la región.

Por otro lado, las variables que representan los delitos y su frecuencia, como el hurto a comercio, hurto a entidades financieras, hurto a personas, hurto a residencias, hurto de celulares, hurto de motocicletas, abigeato, lesiones personales y violencia intrafamiliar, son importantes indicadores de la criminalidad en la región. Delitos como el abigeato, pueden ser —por sus propias características y en zonas de ganadería extensiva—, delitos comunes en contextos rurales y son conexos, en muchos casos, con el conflicto armado en Colombia, ya que tienen la capacidad de afectar tanto a la población agrícola como a la actividad económica en general. Al incluir estas variables en el modelo, se puede analizar cómo la incidencia delictiva se relaciona con la producción agrícola y la rotación de cultivos transitorios.

Por último, la actividad delictiva corresponde a factores de riesgo público. Tanto la producción agrícola como la incidencia delictiva están vinculadas con el concepto de riesgo público en las regiones rurales colombianas estudiadas. Dado que en la actividad productiva pueden ocurrir estos delitos que afectan a los trabajadores y porque, a juicio de los autores, su exposición podría estar determinada por la rotación de los cultivos transitorios en estas regiones colombianas, se puede encontrar que existe una relación con los niveles de violencia en estas zonas rurales. La delincuencia, a su vez, podría ser influenciada por factores socioeconómicos relacionados con la actividad agrícola, como la disponibilidad de empleo y la distribución de la riqueza. Al estudiar la relación entre estos dos conjuntos de variables, podemos entender mejor cómo el riesgo público afecta, tanto a la actividad agrícola, como a la seguridad en la región rural.

Por esto, las variables seleccionadas son adecuadas para el modelo de regresión lineal clásico, porque capturan aspectos fundamentales de la relación entre delito y producción agrícola, así como su conexión con el riesgo público en las regiones rurales colombianas escogidas. Su inclusión en el modelo permite un análisis más completo y significativo de esta relación, lo que a su vez puede informar políticas y estrategias para mejorar la seguridad y el desarrollo económico en la región. El modelo puede formalizarse de la siguiente manera: donde los valores β corresponden al coeficiente para cada una de las variables analizadas, como se muestra en la siguiente ecuación de Modelo de Regresión Lineal Clásico utilizado para el estudio:

$$\begin{aligned} \text{Producción} = & \beta_0 + \beta_1 \text{AreaSembrada} + \beta_2 \text{AreaCosechada} + \beta_3 \text{Rendimiento} + \beta_4 \text{HC} \\ & + \beta_5 \text{HEF} + \beta_6 \text{HP} + \beta_7 \text{HR} + \beta_8 \text{Cel} + \beta_9 \text{HM} + \beta_{10} \text{A} + \beta_{11} \text{LP} + \beta_{12} \text{VI} + U_t \end{aligned}$$

Donde U_t corresponde al error del modelo.

IV. Resultados

Se tomaron en total 3.029 registros relacionados con producción de cultivos transitorios entre 2010 y 2015. Para el caso de ambos departamentos, y de forma comparativa, se han encontrado los siguientes datos: existe una mayor área sembrada y cosechada en el departamento de Cundinamarca que en Boyacá, pero la producción en este tipo de productos es mucho mayor en la región boyacense

que en la de Cundinamarca, situación que se evidencia en el rendimiento por hectárea, como se muestra en la tabla 4:

Tabla 4. Relación entre variables informativas reporte en Cundinamarca y Boyacá 2010- 2015.

Variable	Media	Variable	Media
Área sembrada (Boyacá)	71.899,75	Área sembrada (Cundinamarca)	86.950,71
Área cosechada (Boyacá)	6.6381,13	Área cosechada (Cundinamarca)	81.396,95
Producción (Boyacá)	2.267.201	Producción (Cundinamarca)	1.778.826
Rendimiento por hectárea (Boyacá)	43.138,5	Rendimiento por hectárea (Cundinamarca)	33.974,964

Fuente: Elaboración propia.

Luego de que se ha corrido el modelo, se han encontrado los siguientes datos identificados y expuestos en la tabla cinco.

Tabla 5. Datos básicos modelo de regresión aplicado.

Número de observaciones	3.029
$F(12, 3016)$	1.064,7
Prob>	0,0000
R-cuadrado	0,8090
Adj R-cuadrado	0,8083
Raíz error cuadrático medio	1.976,9

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron un total de 3.029 observaciones. A continuación, en las tablas 6 y 7 se presenta el resultado para el conjunto de variables estudiadas:

Tabla 6. Datos básicos modelo de regresión todas las variables.

Producción	Coef.	Std. Err.	t	P>[t]	[95 % Conf. Interval]
Área sembrada	3,853389	2,140183	1,80	0,072	-0,342977 8,049754
Área cosechada	30,41962	2,241993	13,57	0,000	26,02363 34,81561
Rendimiento	28,74046	1,188605	24,18	0,000	26,4099 31,07102
Hurto a comercio	8,067254	9,12998	0,88	0,377	-9,820671 25,95518
Hurto a entidades financieras	-57,87876	290,2801	-0,20	0,842	-627,0457 511,2882
Hurto a personas	-18,23193	5,228889	-3,49	0,000	-28,80178 25,14205
Hurto a residencias	-6,587269	6,339905	-1,04	0,299	-19,01824 5,843704
Hurto a celulares	24,55867	13,29107	1,85	0,065	-1,501809 50,61916
Hurto a motocicletas	-1,829863	13,75591	-0,13	0,894	-28,80178 25,14205
Abigeato	-81,26764	38,55942	-2,11	0,035	-156,8731 -5,662218
Lesiones personales	9,344361	2,622871	3,56	0,000	4,201565 14,48716
Violencia Intrafamiliar	-3,641477	1,545157	-2,36	0,019	-6,671145 -0,6118091
Constante	-1089,916	51,66104	-21,10	0,000	-1191,21 -988,6213

Fuente: Elaboración propia

El modelo presenta un coeficiente de determinación r ajustado muy bajo menor al 1 %, equivalente a 0,809, que es relativamente aceptable con una correlación suficientemente significativa entre el conjunto de los delitos, las áreas cultivadas, el rendimiento y la productividad. A continuación, en la tabla 7, se observan los datos relacionados con la descripción ANOVA del modelo:

Tabla 7. Datos básicos modelo de regresión todas las variables.

ANOVA	Diferencia de varianzas	Observaciones	Diferencia de residuales
Modelo	49929000000	12	4160800000
Residuos	11786000000	3016	3907942,63
Total	61716000000	3028	20381651,9

Fuente: Elaboración propia.

El análisis ANOVA, muestra una suma de cuadrados igual a $6,1716 \times 10^{10}$, de la cual la sumatoria 423033063 está explicada por el modelo de regresión y $6,1293 \times 10^{10}$ son explicados por los residuos. La varianza de los residuos (varianza residual) es de 3907942,63, mientras que la varianza explicada por el modelo es $4,1608 \times 10^9$. El valor F es de 1064,7 el cual es estadísticamente significativo, en tanto $\text{Prob} > F = 0,0000$. La razón F , es una prueba fundamental de la hipótesis nula $H_0: \beta_2 = 0$, lo que indica que F es un estadístico que proporciona una base sólida para probar que los coeficientes β son o no significativos para el modelo de regresión múltiple que se plantea. En este caso se considera que todas las betas que conforman el modelo a excepción del β_0 pueden tener relevancia si se tiene en cuenta los valores de F . Los valores de F , son muy superiores al valor de α para un nivel de significancia del 5 % e implica que el $F=1064,7$ es significativamente estadístico. Por tal razón, se puede rechazar la hipótesis de que los diferentes delitos no tienen influencia en la producción

agrícola (Gujarati, 1990: 123). El valor F de la tabla para los máximos valores de la tabla con N_1 (grados de libertad es 500 e infinito con valores 2,31 y 2,30 respectivamente).

Los coeficientes β , muestran valores negativos para delitos como el hurto a entidades financieras, el hurto a personas, la violencia intrafamiliar el abigeato y la violencia intrafamiliar. Mientras que presentan valores positivos para el hurto de celulares y las lesiones personales. En este sentido, el modelo indica que el hurto de celulares y las lesiones personales presentan una relación inversa con respecto a la producción.

Los coeficientes sobre el valor de los errores estándar de cada una de las variables explicativas, arroja un valor t para la mayoría de las variables a excepción del área sembrada, el hurto a comercio, el hurto a instituciones financieras, a residencias, de celulares y a motocicletas. Estas dos variables presentan valores $P > |t|$, inferiores al 5 %.

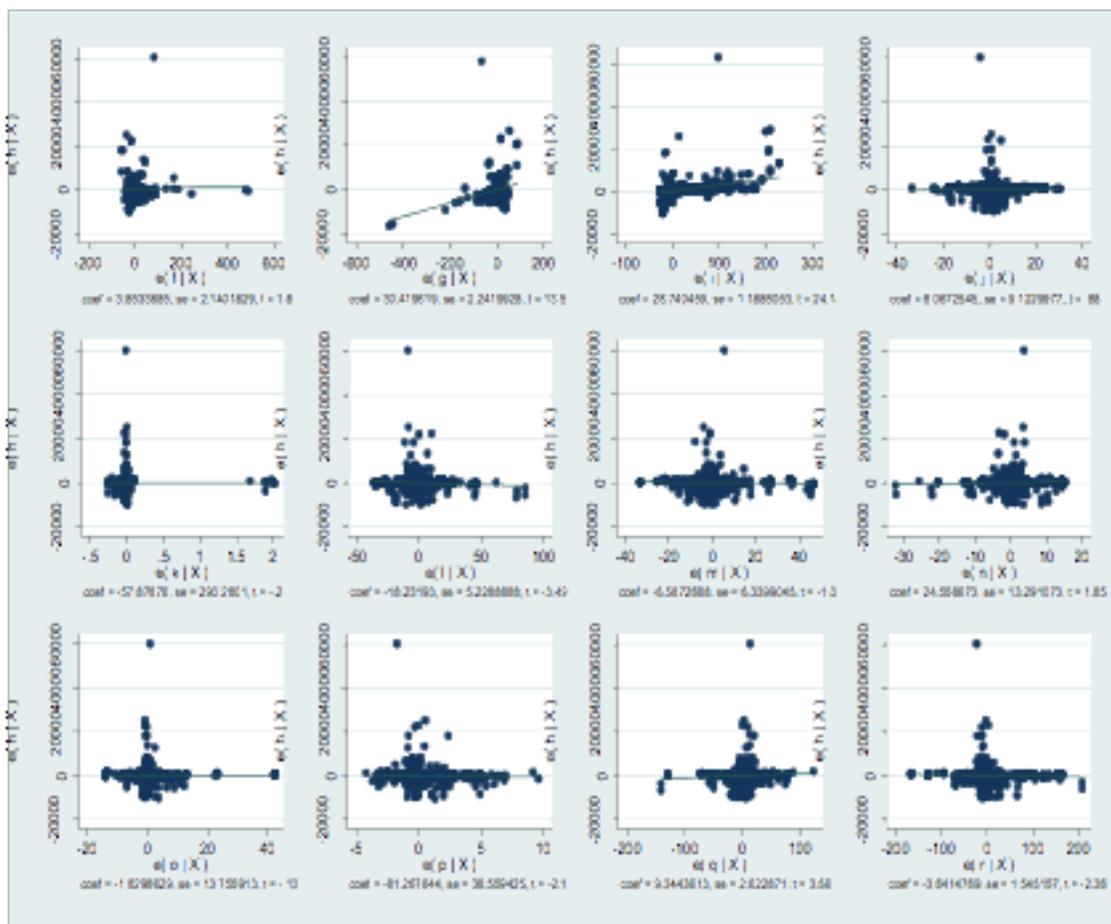
Los datos sugieren una fuerte relación directa entre los delitos relacionados con el hurto a personas, las lesiones personales y la violencia intrafamiliar, el área cosechada y el rendimiento, con respecto a los delitos como el Abigeato, se encuentra un coeficiente de -81,26764, seguido de hurto a entidades financieras -57,87876, hurto a personas con un -18,23193 y hurto a residencias con -6,587269.

A continuación, se encuentra el modelo expresado con base en sus variables en los coeficientes encontrado para cada una de las variables incluidas:

$$\begin{aligned} \text{Producción} = & -1098.916 + 3.853389\text{AreaSembrada} + 30.41962\text{AreaCosechada} \\ & + 28.74046\text{Rendimiento} + 8.06725\text{HC} - 57.8787\text{HEF} - 18.23193\text{HP} - 6.587269\text{HR} \\ & + 24.55867\text{H Cel} - 1.829863\text{HM} - 81.26764\text{A} + 9.344361\text{LP} - 3.641477\text{VI} + U_t \end{aligned}$$

La dispersión de los valores de los errores para cada una de las variables, se encuentran en la figura 7:

Figura 7. Residuos para cada una de las variables relación entre producción y área sembrada, cultivada y rendimiento de la zona cundiboyacense años 2010- 2015.



Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de las gráficas, se observa un dato atípico que influye de manera decisiva en el ajuste del modelo, la mayoría de los delitos, si se analiza las rectas, se ubican en una relación más cercana con los datos, cuando x es más pequeño.

Considerando los datos que se presentan en el modelo, se puede apreciar una bondad de ajuste que superior al 80 %, incluso para el r -ajustado. De igual manera, la prueba F , permite establecer una significancia estadística que permite afirmar que existe consistencia en el mismo. Si bien, podría apreciarse en principio endogeneidad que se expresaría en el hecho de que algunas variables se expresan en hectáreas, es importante afirmar que se establecen diferentes unidades de medida. Así como se puede hablar de la diferencia que existe en una unidad de medición de distancia en km, es importante afirmar que esta es distinta a una medición de km/h. En este caso, se utiliza el concepto de hectáreas sembradas versus hectáreas cosechadas. El proceso para determinar si existe endogeneidad para el caso de alguna de las variables podría ser a través de una correlación de Heckman.

V. Conclusiones

Dentro del modelo escogido, el conjunto de variables que tienen incidencia directa con la producción agropecuaria, tienen un coeficiente positivo que muestra que la producción es el resultado de la interacción entre estas tres categorías y que considera importante, no solo el aprovechamiento de las áreas cultivadas y cosechadas, sino además un aprovechamiento del rendimiento por hectárea, tal como muestra el valor del coeficiente para estas variables en el modelo utilizado.

Con respecto a la relación entre estas tres categorías y la presencia de delitos, se observa que a excepción de tres de los delitos analizados, se encuentra que la mayoría de ellos tienen coeficientes negativos, lo que supone una afectación, si no directa, por lo menos significativa en la producción de la mayoría de ellos, mientras que tres de los delitos analizados en el modelo (hurto a comercio, hurto de celulares y lesiones personales), muestran una relación positiva, lo que supondría que en los casos del hurto al comercio, las lesiones personales y el hurto de celulares, no existe una incidencia indirecta en la afectación de la producción.

Se podría afirmar que, ante la posibilidad de generar recursos a través de acciones delictivas, las personas que infringen la normatividad legal y cometen delitos, pueden considerar la actividad productiva del campo como de poca importancia y con un margen de ganancia bajo. Situación que, aunada a la migración masiva del campo a las ciudades, podría asociarse a que algunos delitos se puedan haber presentado en cabeceras municipales, como es el caso de los hurtos a entidades financieras. Finalmente, se podría aseverar que no existe una migración de delitos típicos concebidos en las zonas urbanas (como el hurto al comercio, las lesiones personales y el hurto a celulares), dado que no son significativos en los datos encontrados.

Referencias

- Andrade Becerra, R. (2016). Reflexión sobre la problemática rural. *Pensamiento y Acción*, (21) Recuperado de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/5406.
- ANIF. (2012). La desindustrialización en Colombia. Recuperado de <http://anif.co/sites/default/files/uploads/Anif-Desindustrializacion-12.pdf>
- Bauman, Z. (2000). *Liquid Modernity*. Polity Press. Cambridge
- Bejarano, J. (1998) *Economía de la agricultura*. Santafé de Bogotá: TM Editores, Universidad Nacional y ICA- Fonade.
- Beland, E. (2013) *Dinámicas regionales, economía y pobreza: Departamento de Boyacá*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Recuperado de https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1379097015Doc21AguayPobrezaBoyaca.pdf.
- Bustamante, J. (2006). Concentración de la propiedad rural y el conflicto violento en Colombia, un análisis espacial. *Coyuntura Social Fedesarrollo*, 34, 73-111.

- Constitución Política de Colombia. Asamblea Nacional Constituyente, Gaceta Constitucional Núm. 114, Bogotá, Colombia, 04 de Julio de 1991.
- Decreto 614. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 14 de Marzo de 1984.
- Decreto 1295. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 22 de junio de 1994.
- Decreto 1266. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 21 de junio de 1994.
- Decreto 2346. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 11 de julio de 2007.
- Decreto 1443. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 04 de agosto de 2014.
- Decreto 1072. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 26 de mayo de 2015.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2015). Microdatos anonimizados de Encuestas de Hogares. Recuperado de <http://190.25.231.249/pad/index.php/catalog/161>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2024). Empleo Informal y Seguridad Social - Boletín Técnico - Proporción de población ocupada informal en el Trimestre Móvil noviembre 2023 - enero 2024. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/bol-GEIHEISS-nov2023-ene2024.pdf>.
- De Arce, R. y Mahía, R. (2012). Interpretación de los parámetros de un modelo básico de regresión lineal, Recuperado de: http://uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/INTERPRETACION_ESTIMADORES.pdf.
- Departamento Nacional de Planeación (2014). Misión para la transformación del campo. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/programas/agricultura/Paginas/mision-para-la-transformacion-del-campo-colombiano.aspx>.
- Dhrymes, P. (1994). Topics in advanced Econometrics Volume II. Linear and Nonlinear Simultaneous Equations. New York: Springer.
- Gómez, A.M. (2023). Influencia del conflicto armado en la agricultura en dos municipios del oriente de Colombia 1998 - 2014. Revista Iberoamericana de Estudios Municipales (RIEM). 3(1),1-23 <https://doi.org/10.32457/riem27.1938>.
- Guereña, A., y Burgos, S. O. (2016). Desterrados: Tierra, poder y desigualdad en América Latina. Oxford: Oxfam.
- Gujarati, D. (1990). Econometría. Segunda Edición. Mc Graw Hill. México D.F.
- Guzmán, Umaña y Luna. (1962). La Violencia en Colombia: Estudio de un proceso Social. Bogotá: Ediciones Tercer Mundo.
- INEC, MAG-SICA. (2002). III Censo Nacional Agropecuario: Resultados.Volumen 1. Quito-Ecuador.
- INEC (2009). Análisis de resultados de la ESPAC. Quito.

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales complejo de páramos altiplano cundi-boyacense. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9484/13-13-014-188%20CE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaitman, L. (2017). Los costos del crimen y de la violencia Nueva evidencia y hallazgos en América Latina y el Caribe. Informe BID. Washington.
- Jaitman, L. y Keefer, P. (2017). ¿Por qué es importante la estimación de los costos del crimen? Una agenda de investigación para apoyar las políticas de prevención del delito en la región. En: Los costos del crimen y de la violencia Nueva evidencia y hallazgos en América Latina y el Caribe, BID.
- Ley 57. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 15 de noviembre de 1915.
- Ley 9. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 24 de enero de 1979.
- Ley 55. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 02 de Julio de 1993.
- Ley 99. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 22 de diciembre de 1993.
- Ley 100. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 23 de diciembre de 1993.
- Ley 1562. Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 11 de Julio de 2012.
- Losada, R. y Velez, E. (1998). Tendencias de muertes violentas en Colombia. Instituto SER de investigación, pp. 1-12.
- Machado, A. y Amaya, R. (2012), La violencia en Colombia y su impacto sobre el sector rural. Cuadernos De Desarrollo Rural, (24). Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/3327>.
- Marino, L. y Vásquez, J. (2002). Problemas y potencialidades de la agricultura colombiana. En ministerio de Agricultura. (Ed), Agricultura y espacio rural en Latinoamérica y España: posibilidades y riesgos ante la mundialización de la economía. pp.153- 184. Madrid: España.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). Censo agropecuario es una herramienta y un tesoro en información para construir políticas públicas para la ruralidad: MinAgricultura. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/%E2%80%9CCenso-agropecuario-es-una-herramienta-y-un-tesoro-en-informaci%C3%B3n-para-construir-pol%C3%ADticas-p%C3%ABlicas-para-la-ruralidad%E2%80%9D-MinA.aspx>.
- Ministerio de comercio, industria y turismo (2018) Información: perfiles económicos departamentales. Recuperado de http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=77504&name=Perfil_departamento_Cundinamarca.pdf&prefijo=file.
- Molano, L. (2018). Rendimientos productivos del sector agrícola colombiano: análisis comparativo de microrregiones y estratos sociales (2010- 2013) (Tesis de maestría). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Ecuador.

- Muñoz Conde, F. y García Arán, M. (2004). Derecho Penal. Parte General, Valencia: Tirant Lo Blanch, 6ª, Edición.
- OCDE (1994). National Systems of Innovation: General Conceptual Framework., 4, Francia.
- Pérez, C. (2012). Econometría básica Aplicaciones con EVIEWS, STATA, SAS y SPSS. Madrid: Editorial Garceta.
- Pérez, E. y Pérez, M. (2002). El sector rural en Colombia y su crisis actual. Cuadernos de desarrollo rural, 1(48), 1-24. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11704803>.
- Preciado, J. (2006). Ruralidad y conflicto en Colombia: retos y desafíos para reorientar el escenario rural. Revistas Universidad Distrital, 3(1). Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/4334/6343>.
- Puello-Socarrás, G., y Vargas Puentes, L. (2019). *Salud Ocupacional y su enfoque social dentro de trabajos de grado en universidades de Bogotá*. Educación Médica Superior, 33(1). Recuperado de <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1595>.
- Puello-Socarrás, G. (2019). En C. Peña-Lapeira (comp.) Emprendimiento e innovación, claves del desarrollo: Reflexiones desde la perspectiva de Seguridad y Salud en el Trabajo En El emprendimiento social y la innovación como motor del crecimiento empresarial (pp. 186-223). Bogotá: Ediciones UNIMINUTO. https://www.researchgate.net/publication/342887629_Capitulo_6_Emprendimiento_e_innovacion_claves_del_desarrollo_Reflexiones_desde_la_perspectiva_de_Seguridad_y_Salud_en_el_Trabajo.
- Reca, L. y Parellada, G. (2001). El sector agropecuario argentino. Buenos Aires: Editorial FAUBA.
- Resolución 2400. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Bogotá, Colombia, 22 de mayo de 1979.
- Resolución 1016. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Bogotá, Colombia, 31 de marzo de 1989.
- Resolución 1111. Ministerio de Protección Social, Bogotá, Colombia, 27 de marzo de 2017.
- Resolución 0312. Ministerio de Protección Social, Bogotá, Colombia, 13 de febrero de 2019.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. Science, 236(4799), 280-285. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.3563507>.

Anexo I.
Tabla. Operacionalización de variables.

(Y)	(X ₁)	(X ₂)	(X ₃)	(X ₄)	(X ₅)	(X ₆)	(X ₇)	(X ₈)	(X ₉)	(X ₁₀)	(X ₁₁)	(X ₁₂)
Productividad (toneladas producidas)	Área Sembrada	Área Cosechada	Rendimiento	Hurto a comercio	Hurto a entidades financieras	Hurto a personas	Hurto a residencias	Hurto a celulares	Hurto a motocicletas	Abigato	Lesiones personales	Violencia intrafamiliar
	Cantidad de hectáreas sembradas por el total de los cultivos transitorios para e total de los Municipios de ambos departamentos (Cuantitativa).	Cantidad de hectáreas cosechadas por el total de los cultivos transitorios para e total de los Municipios de ambos departamentos (Cuantitativa).	Cantidad de toneladas por hectárea para el total de los cultivos transitorios para el total de los Municipios de ambos departamentos (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).	Frecuencia (Cuantitativa).

Nota: Y: variable dependiente/ X: variable independiente.

Fuente: Elaboración propia.