

OS CAMINHOS DO CAFÉ: APROXIMAÇÃO À RELAÇÃO ENTRE O CONFLITO ARMADO RURAL E A PRODUÇÃO DE CAFÉ NA COLÔMBIA

JUAN CARLOS MUÑOZ-MORA*

* O autor trabalha como pesquisador júnior na Universidade de Amberes, na Bélgica. O presente artigo está baseado na dissertação de mestrado em Economia da Universidad de los Andes. Agradeço à Federación Nacional de Cafeteros, em especial, ao Dr. Luis Fernando Samper por ter me permitido usar a informação, assim como por seus inestimáveis comentários. Agradeço igualmente a Andrés Lozano, da mesma instituição, por sua assessoria. Da mesma forma, sou grato ao professor Ramón Rosales e ao comitê técnico da revista pelos comentários assim como a minha assessora, Ana María Ibáñez, pela paciência e apoio.
Correio eletrônico:
jc.munoz@ua.ac.be ;
jcmunozmora@gmail.com
Documento Recebido no dia Março 2, 2010; versão final aceita no dia Julho 15, 2010.

“Os caminhos do café” busca analisar as implicações microeconômicas do conflito armado rural na decisão produtiva dos camponeses cafeicultores colombianos. A hipótese parte do princípio de que o conflito armado e a presença de cultivos ilícitos criam ambientes persistentes e sistemáticos de incerteza social, política e econômica nas regiões produtoras de café, gerando condições de fragilidade que, unidas a diferentes crises do mercado, configuram um cenário desfavorável no qual o pequeno produtor se vê na obrigação de mudar suas decisões de produção. O artigo propõe estimar a função da produção de café utilizando OLS e fronteiras estocásticas de produção. Este último modelo permite realizar uma estimativa consistente da função de produção e uma aproximação à eficiência produtiva dos cafeicultores. Emprega-se uma base de dados única com informação sobre cada pequena fazenda de café para o ano de 2006. Os resultados sugerem a existência de uma relação negativa entre o número de ataques violentos e a produção de café. Em consequência, nos municípios de maior número de ataques, a produção chega a ser até 1,2 vezes menor que em outros municípios.

Classificação JEL: D74, Q1.

Palavras chave: conflito armado, café, modelo de família agrícola, fronteiras estocásticas.

THE PATHS OF COFFEE:
AN APPROACH TO THE RELATIONSHIP BETWEEN
RURAL ARMED CONFLICT
AND COLOMBIAN COFFEE PRODUCTION

JUAN CARLOS MUÑOZ-MORA*

The Paths of Coffee seeks to examine the microeconomic implications of rural conflict in the production decision of the Colombian coffee growers. The hypothesis assumes that the armed conflict and the presence of illegal crops create persistent and systematic environments of social, political and economic uncertainty in coffee-growing regions that lead to fragile backgrounds which, together with the various market crises, build an unfavorable scenario in which small coffee-growers are forced to change their production decisions. This work aims to estimate the coffee production function using OLS and Stochastic Production Frontiers. The latter model allows a consistent estimate of the production function and an approach to the productive efficiency of coffee growers. We use a single database with information by coffee farm for the year 2006. The results suggest a negative relationship between the number of attacks and coffee production and, consequently, in the municipalities with the highest number of attacks production is up to 1.2 % lower than in other municipalities.

JEL Classification: D74, Q1.

Keywords: armed conflict, coffee, agricultural household model, stochastic frontiers.

* The author works as Junior Researcher at the University of Antwerp, Belgium.

This article is based on the thesis for the Master of Economics at the Universidad de los Andes. I would like to acknowledge the National Federation of Coffee Growers, especially Dr. Luis Fernando Samper, for allowing me to use their information and for their valuable comments. I would like to thank Andres Lozano, of the same institution, for his advice. I am also grateful to Professor Ramón Rosales and the technical committee of the journal for their comments and to my advisor, Ana María Ibáñez, for her patience and support.

E-mail: jc.munoz@ua.ac.be;
jcmunozmora@gmail.com

Document received: 2
March 2010; final version
accepted: 15 July 2010.

LOS CAMINOS DEL CAFÉ: APROXIMACIÓN A LA RELACIÓN ENTRE EL CONFLICTO ARMADO RURAL Y LA PRODUCCIÓN CAFETERA COLOMBIANA

JUAN CARLOS MUÑOZ-MORA*

* El autor trabaja como investigador junior en la Universidad de Amberes, Bélgica.

El presente artículo está basado en la tesis de maestría en Economía de la Universidad de los Andes. Agradezco a la Federación Nacional de Cafeteros, en especial al Dr. Luis Fernando Samper por permitirme usar la información y por sus valiosos comentarios. Asimismo, agradezco Andrés Lozano, de la misma institución, por su asesoría. Estoy igualmente agradecido con el profesor Ramón Rosales y el comité técnico de la revista por sus comentarios y con mi asesora, Ana María Ibáñez, por su paciencia y apoyo.

Correo electrónico:
jc.munoz@ua.ac.be;
jcmunozmora@gmail.com

Documento recibido el
2 de marzo de 2010;
versión final aceptada el
15 de julio de 2010.

Los caminos del café busca analizar las implicaciones microeconómicas del conflicto armado rural en la decisión productiva de los campesinos cafeteros colombianos. La hipótesis asume que el conflicto armado y la presencia de cultivos ilícitos crean entornos persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica en las regiones cafeteras, lo cual genera ambientes de fragilidad que, sumados a las diferentes crisis de mercado, configuran un escenario desfavorable en el que el pequeño campesino se ve obligado a cambiar sus decisiones de producción. Se propone estimar la función de producción cafetera utilizando OLS y fronteras estocásticas de producción. Este último modelo permite hacer una estimación consistente de la función de producción y una aproximación a la eficiencia productiva de los cafeteros. Se usa una base de datos única con información por finca cafetera para 2006. Los resultados sugieren que existe una relación negativa entre el número de ataques y la producción de café y, en consecuencia, en los municipios con mayor número de ataques la producción es hasta 1,2 por ciento menor que la de otros municipios.

Clasificación JEL: D74, Q1.

Palabras clave: conflicto armado, café, modelo de hogar agrícola, fronteras estocásticas.

I. INTRODUCCIÓN

*El camino del café, tierra mojada,
tierra cansada de pie desnudo
y el verde, y el verde llama.
[...] el grano verde se viste de piel morena
[...] y el verde, el verde llama.*

Jorge Monsalve, canción popular colombiana

Las confrontaciones bélicas en el campo generan ambientes de incertidumbre en las decisiones productivas a largo plazo, deterioran la infraestructura física, destruyen el capital social, crean distorsiones en los mercados agrícolas, reducen la capacidad y dinámica de los mercados laborales, debilitan la credibilidad de las instituciones y crean flujos de desplazamiento involuntario, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2010; Justino, 2009; Deiniger, 2003; Brück y Schindler, 2008; Collier, 2007; Collier, Hoeffler y Söderdom, 2001; Verwimp y Bundervoet, 2009). Así, el sector rural en medio de confrontaciones armadas se enfrenta a entornos persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica que propician estados de fragilidad (Binzel y Brück, 2007)¹ debido a los cuales los hogares modifican sus decisiones de inversión y producción a largo plazo e incorporan productos de rápida cosecha y buena rentabilidad o, en algunos casos, las fincas son abandonadas o reestructuradas

¹ El concepto de fragilidad es ampliamente utilizado en las diferentes ciencias sociales. Para el caso del conflicto armado se entiende fragilidad como un conjunto persistente, sistemático y significativo relacionado de incertidumbre social, política y económica (Binzel y Brück, 2007).

para producción de supervivencia (Nillesen y Verwimp, 2010; Brück, 2004; Bundervoet, 2007; Justino, 2009).

En Colombia, son escasos los estudios sobre la posible relación del conflicto armado y la producción agrícola. Aunque existen investigaciones que reconocen correlaciones entre ellos a través del abandono de tierras, la informalidad en los derechos de propiedad, los cultivos ilegales, entre otros (Ibañez, 2009; Castaño, 1999), trabajos que se aproximan a las decisiones microeconómicas de las familias son pocos debido, entre otros factores, a la ausencia de información a nivel de hogar de las fincas productoras que permita evaluar sus decisiones antes choques de violencia (Justino, 2009; Blattman y Miguel, 2010). En el caso específico de la producción cafetera, el análisis de esta relación se ha planteado desde una perspectiva macroeconómica al mostrar que un choque negativo en los precios internacionales del café incrementa el conflicto civil en las zonas cafeteras (Rettberg, 2010; Dube y Vargas, 2006, 2007). A nivel microeconómico se encuentran aproximaciones descriptivas en las cuales se destacan, entre otros resultados, el incremento de la presencia de grupos insurgentes en zonas cafeteras, que afecta la realidad de los municipios y los mercados laborales, entre otros (Rettberg, 2010; López, 1999).

Evidencia para Rwanda, Burundi y Uganda sugiere que las decisiones de los campesinos cafeteros se modifican como respuesta a un incremento de la violencia. Entre los resultados se destaca la reestructuración de las fincas cafeteras, que incrementa la proporción de cultivos de autoconsumo en asocio con el café; adicionalmente, en algunos casos se presenta el abandono de la producción y la reducción de los niveles de inversión, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2009; Deiniger, 2003; Verwimp, 2003a, 2003b).

Los caminos del café busca analizar las implicaciones microeconómicas del conflicto armado rural en la decisión productiva de los campesinos cafeteros colombianos. La hipótesis a desarrollar se basa en que el conflicto armado rural ha generado entornos persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica para los pequeños campesinos cafeteros a través de mecanismos como la intimidación, el deterioro de los mercados locales, el desplazamiento forzado, la apropiación de activos y la destrucción de infraestructura, entre otros. Esta condición de fragilidad, sumada a las diferentes crisis del sector cafetero, configura un escenario desfavorable en el que el pequeño campesino se ve obligado a cambiar sus decisiones de producción cafetera. En este contexto, el papel de la Federación Nacional de Cafeteros,

a través de sus diferentes políticas productivas y de desarrollo, presumiblemente ha ayudando a menguar estos efectos.

Con el fin de demostrar esta hipótesis, se propone estimar una función de producción cafetera utilizando OLS y fronteras estocásticas de producción, lo cual permite hacer una estimación consistente de la función de producción y obtener, además, una aproximación a la eficiencia productiva de los cafeteros. Se utiliza una base de información única elaborada en 2006 por la Federación Nacional de Cafeteros, donde se recoge información laboral, acceso a crédito y demás variables necesarias para la estimación de la función de producción cafetera.

El presente trabajo ayuda a la comprensión de los canales de violencia sobre el sector agropecuario a nivel microeconómico, para el cual no existen trabajos similares que aborden los efectos del conflicto armado sobre las decisiones productivas de los hogares campesinos colombianos. Para el sector cafetero, realiza una contribución al determinar la presumible relación entre violencia y producción cafetera; adicionalmente, se hace una primera aproximación al papel de la Federación Nacional de Cafeteros en este contexto.

Los resultados sugieren que el número de ataques tiene un efecto negativo en la producción de café y, en consecuencia, los municipios que están por encima de la mediana de ataques tienen una producción menor en 1,29 por ciento. Asimismo, en los municipios donde existe coca la producción de café es menor en 0,34 por ciento. En cuanto al soporte institucional, aunque se establecen los resultados de manera preliminar, los municipios con menos extensionistas tienen 30 por ciento más ataques y son menos eficientes en un 3 por ciento.

El presente documento está compuesto por cinco secciones, incluyendo la introducción. En la segunda sección se presenta una revisión de la literatura sobre la producción cafetera y el conflicto armado. En la tercera sección se desarrolla el modelo planteado para probar la hipótesis. En la cuarta sección se hace una descripción de los datos. En la quinta sección se discute sobre las estimaciones y resultados del modelo. La sexta sección concluye.

II. LOS CAMINOS DEL CAFÉ Y EL CONFLICTO: UNA CORTA HISTORIA

El café ha sido el principal producto de la economía colombiana durante más de un siglo, lo que lo ha convertido en el de mayor incidencia en el desarrollo económico del país (Junguito y Pizano, 1991). Varios motivos explican el proceso de expansión cafetera. En primer lugar, la ampliación de las fronteras agrícolas en las zonas de vertiente del occidente colombiano, cuyos suelos y climas eran propicios para el cultivo. En segundo lugar, la creación de un sistema rígido de prohibición de importaciones y subsidios impositivos². En tercer lugar, la reducción de los costos de transporte asociados a la navegabilidad del río Magdalena y los ferrocarriles. Por último, la presencia de factores culturales y religiosos que inducían a los campesinos a la producción cafetera³ (Junguito, 1976; Palacios, 1980).

Paralelo a esta historia de consolidación cafetera, las inconformidades sociales en el país crecían debido a las desigualdades heredadas desde la Colonia. Aunque desde principios del siglo XIX hubo enfrentamientos entre grupos sociales, éstos no se convirtieron en conflictos gracias a que la estructura de dominación social estaba bien definida. No obstante, esta situación no duró mucho tiempo. Las primeras muestras de violencia a causa de los conflictos agrarios aparecieron a partir del siglo XIX; contrario a lo sucedido durante la Colonia, en esta época la estructura de dominación social se había debilitado. Colonos, terratenientes y el Estado tenían objetivos diferentes e irreconciliables. El único objetivo en común era el acceso a la tierra (LeGrand, 1988; Oquist, 1980).

El siglo XX comenzó con un acelerado crecimiento de la producción cafetera, que la consolidó como el primer renglón en las exportaciones colombianas. En 1905, las exportaciones de café superaron el medio millón de sacos y para 1913 llegaron a un millón, cifra que luego se duplicó en los años veinte debido a los altos precios del producto (Bejarano, 1980). Aunque desde principios del siglo XX los caficultores habían buscado agruparse, sólo fue en 1927 cuando se creó la Federación Nacional

² Entre otras políticas se destaca, por ejemplo, que en 1824 se eximió a los predios cafeteros de pagar diezmos (Melo, 1980)

³ Por ejemplo, las siembras inducidas por el padre Romero quien imponía a sus feligreses como penitencia de sus pecados la obligación de plantar un número de árboles de café en proporción a la falta cometida (Junguito, 1976).

de Cafeteros –FEDECAFE, FNC–. Entre las principales funciones de la FNC estaba, entre otras, velar por el interés de la producción cafetera en el país a través de la promoción de políticas e investigaciones que propendieran por el mejoramiento de la calidad (Junguito, 1976; Palacios, 1980)⁴. Este marco institucional propició un soporte sin igual a la agricultura colombiana y llevó a consolidar la economía cafetera en el país. Este hecho mantuvo a la mayoría de las zonas cafeteras alejadas de los conflictos políticos y sociales que se vivían en el resto de país (Oquist, 1980).

En el entretanto, el contexto nacional e internacional incrementaba las diferencias políticas en el país⁵, alimentaba los conflictos agrarios de antaño y daba pie al surgimiento de guerrillas revolucionarias⁶. La competencia por los recursos naturales y el control territorial fueron los principales móviles de la lucha, que aprovecharon la debilidad del Estado que no pudo detener las primeras muestras de violencia. Esto agudizó la crisis social y permitió la consolidación y permanencia de los grupos de oposición (Oquist, 1980).

En la década de los setenta, cuando el café colombiano vivía uno de sus mejores momentos, una helada produjo la caída de la producción brasilera, lo cual indujo a un incremento en los precios internacionales y creó una bonanza cafetera para los caficultores colombianos. Esto benefició a más de 314.158 caficultores en 1970, de los cuales 218.408 tenían fincas de diez hectáreas (ha), 43.228 tenían fincas diez y veinte ha y sólo 247 fincas tenían más de 100 ha. No obstante, la aparición de la broca y la recuperación brasilera debilitaron la producción colombiana y aceleraron la

4 Posteriormente, nacieron otras instituciones como CENICAFE en 1938, una de cuyas funciones principales era crear una agenda de investigación encaminada a la mejora de las técnicas de producción y a las variedades de plantas, entre otras. Dos años más tarde se estableció el Fondo Nacional del Café, cuyo objetivo central era estabilizar los ingresos de los cafeteros a través de políticas de compra que garantizaran controlar las volatilidades de los mercados internacionales.

5 Existen varias razones documentadas del origen de las guerrillas, entre ellas, el papel que jugó la Revolución Cubana como precedente y la época denominada como “La violencia”, después de la muerte del caudillo Jorge Eliécer Gaitán (Borda, 1977).

6 Las FARC tuvieron su origen en 1964 como un movimiento de autodefensa ante la persecución desatada contra las formas de organización campesina lideradas en aquel entonces por el Partido Comunista. La UC-ELN surgió en 1965 en el departamento de Santander como un proceso de radicalización de algunos sectores del Movimiento Revolucionario Liberal –MRL que lideró Alfonso López Michelsen a finales de la década de los cincuenta y que proponía la toma del poder por medio de las armas. El EPL tuvo origen en 1968, localizado en la región occidental de la Costa Atlántica, y se expandió luego su acción hacia otras regiones, con particular incidencia en la zona bananera de Urabá, donde el auge de las exportaciones de la fruta creó un fuerte conflicto social (Offstein, 2003).

reestructuración productiva, basada en el cambio de tipo de cultivo tradicional por tecnificado⁷.

Sin embargo, este cambio de la vocación productiva cafetera no se intensificó sino hasta principios de los años noventa, momento en el cual la ruptura del pacto de cuotas cafetero le dio otra dinámica a la producción⁸. Esto produjo una intensa crisis y llevó a muchos campesinos a la quiebra, quienes no tuvieron más alternativa que buscar otros productos, cambiar de actividad productiva o abandonar sus fincas⁹.

De manera paralela, el conflicto armado y la consolidación de la producción de coca se intensificaron en el país. En 1985, la guerrilla estaba presente en el 15 por ciento de los municipios no cafeteros y en el 2 por ciento de los cafeteros; para 1995 tenía presencia en 58 por ciento y 53 por ciento de estos municipios, respectivamente (Bejarano, 1992). Además, el terremoto de 1999 en el Eje Cafetero, la segunda crisis de mercado en 2001 (con la caída en los precios más grande en 180 años), la consolidación de Vietnam como productor cafetero y la descapitalización de la Federación Nacional de Cafeteros¹⁰ generaron mayor incertidumbre en el sector. Dichas condiciones afectaban una estructura históricamente minifundista, la cual se enfrentó

7 El cultivo tradicional se caracteriza por el uso de las variedades arábigo típica y borbón, que se siembran y mantienen bajo un sombrío y en donde se permite la coexistencia y alternancia con el plátano y otros cultivos. El cultivo tecnificado fue introducido por FEDECAFE y después de algunos experimentos se concluyó que la variedad Caturra y, posteriormente, la variedad Colombia eran la más aptas para las condiciones del país y que además se podían cultivar a cielo abierto (Junguito, 1976).

8 Aunque Colombia había firmado pactos con Estados Unidos tales como el "Pacto de caballeros" y el "Convenio de México", entre otros, el Convenio Internacional del Café integraba a numerosos países cafeteros e imponía cuotas de producción específicas para mantener una estabilidad relativa en los precios que era beneficiosa para productores como Colombia (Junguito, 1976).

9 Entre estas actividades están, por ejemplo, la creación de sistemas de turismo rural que generó ingresos alternativos a los campesinos en las zonas tradicionalmente cafeteras.

10 Las continuas crisis de precios y la persistencia en la prestación de servicios institucionales costosos y desfinanciados llevó a un deterioro patrimonial del ochenta por ciento en términos reales. Esto implicó modificaciones estructurales como la imposibilidad de continuar con el precio piso de compra y la provisión de bienes públicos, entre otras. Algunas de estas actividades fueron retomadas después de ayudas gubernamentales que permitieron la recuperación de la Federación Nacional de Cafeteros. Además, se inició un ambicioso plan de renovación de cultivos a través de asistencias técnicas que representó una renovación determinante para el sector caficultor.

a dos crisis en menos de diez años y al incremento de los niveles de violencia en regiones que antes habían sido pacíficas (CRECE, 2002)¹¹.

De este modo, el incremento de la presencia de hechos violentos y cultivos ilícitos, acompañado por las crisis del sector, crearon un entorno de incertidumbre política, económica y social para los productores cafeteros. Esto, presumiblemente, indujo a los campesinos a modificar sus comportamientos para adaptarse al nuevo escenario y modificar sus decisiones de producción, inversión y participación en el mercado laboral, acceso a crédito, entre otros. En este sentido, el café y el conflicto crearon una relación que ha ido en detrimento no sólo de la producción, sino también del nivel de vida de los productores (Rettberg, 2010; Dube y Vargas, 2006, 2007; López, 1999).

III. CAFÉ Y CONFLICTO ARMADO: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL Y ECONOMETRICA

Los efectos del conflicto armado en la sociedad, específicamente en los hogares, han sido ampliamente abordados en la literatura económica, sociológica y demás ciencias humanas y sociales¹². Los principales efectos a nivel macroeconómico demuestran que la violencia aumenta los niveles de pobreza y miseria, disminuye el crecimiento, incrementa los índices de desigualdad y el desarrollo económico e incrementa las desigualdades en los ingresos (Bircan, Brück, y Vothknecht, 2010; Collier, 2007, 1999). Por su parte, en los hogares expuestos al conflicto armado aumentan los niveles de desnutrición, se reduce el acceso y la calidad de la salud, aumentan las tasas de analfabetismo y deserción escolar y cambian sus estructuras, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2010; Verwimp, Justino, y Brück, 2009; Justino, 2006, 2009; Blattman y Miguel, 2010; Rodríguez y Sánchez, 2009).

Aunque estos cambios en el bienestar y la producción afectan sobre todo a las personas que se encuentran en medio del conflicto, también los hogares que están alrededor sufren sus efectos debido a la probabilidad de ser víctimas de éstos (Kalyvas, 2006).

¹¹ El 73,71 por ciento de las fincas cafeteras poseía una finca de tamaño que varía de 1 a 5 ha y el 37,15 por ciento tenían fincas menores de 1 ha, enfrentaron dificultades (CRECE, 2002).

¹² El presente trabajo se basa en la definición de conflicto propuesta por Binzel y Brück (2007), los cuales lo consideran como toda acción violenta realizada a través de la acción colectiva (*mass violence instigated through collective action*), por ejemplo: protestas violentas, desplazamiento forzado, disturbios, guerras civiles y genocidios.

Los conflictos armados crean ambientes de alta incertidumbre social, económica y política. Esta situación genera un estado de “fragilidad”¹³ en los hogares que obliga a que los campesinos modifiquen sus decisiones para mantener el mismo nivel de bienestar. Ante la probabilidad de un hecho violento, los hogares modifican sus decisiones económicas del largo al corto plazo, aumentan sus tasas de ahorro por precaución e incrementan su posibilidad de desplazamiento, entre otros (Verwimp *et al.*, 2009; Justino, 2006, 2009; Blattman y Miguel, 2010). Asimismo, después de un evento de violencia, los hogares participan más en los mercados informales de crédito, buscan alternativas eficientes de diversificación de ingreso y dedican su producción a bienes de subsistencia y autoconsumo, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2010; Binzel y Brück, 2007; Brück y Schindler, 2008)¹⁴.

En el caso colombiano, aunque la violencia ha sido un tema recurrente en la literatura económica, durante mucho tiempo no estuvo dentro de las variables que intervienen decisivamente en los sectores económicos, en especial en el agrícola (Bejarano, 1992)¹⁵. Esta tendencia se modificó de manera sustancial con la intensificación del conflicto armado en el campo y la aparición de nuevos actores y móviles que lo hicieron más complejo y crearon un entorno de fragilidad en el campo colombiano.

En cuanto a la producción cafetera, aunque las características institucionales y productivas la mantuvieron “inmune” a los efectos del conflicto durante casi todo el siglo pasado, las nuevas condiciones del mercado y el contexto del país provocaron que los productores sufrieran los efectos de la violencia (Giovanucci *et al.*, 2002). Es probable que hayan sido varios los canales que hicieron que la violencia afectara el nivel de producción de las fincas. Uno de los principales es el mercado laboral, debido a las mayores restricciones de movilidad hacia los municipios cafeteros por

13 Algunos autores tratan el tema de “fragilidad” desde una comprensión más amplia del concepto de “vulnerabilidad”; no obstante, aunque ambos conceptos contienen un mismo eje estructurante, el “riesgo” ante choques externos, el primero trata de incluir no sólo este factor, sino también las estrategias de adaptación de los hogares *ex-ante* y *ex-post* del choque (Binzel y Brück, 2007).

14 En la literatura económica existe otra corriente de trabajos sobre violencia basada en la construcción de modelos matemáticos que tienen como eje central la definición de los derechos de propiedad como condición de solución y dinámica del “conflicto” teórico (Grossman y Kim, 1995; Hirshieifer, 2005; Kalyvas, 2006).

15 Aunque en algunos textos se mencionan los efectos del conflicto armado en la consolidación de la “estructura agraria” colombiana y el comportamiento de la productividad de los principales cultivos, esta referencia adolece de una comprensión de los mecanismos de transmisión y los efectos reales en cada uno de los cultivos (Kalmanovitz, 1978; Kalmanovitz y López, 2006; Jaramillo, 2002; Bejarano, 1998).

el aumento de la violencia por parte de grupos insurgentes como la guerrilla y los paramilitares. Si bien en época de cosecha era tradicional el incremento de hechos violentos en los pueblos cafeteros por la llamada “violencia cosechera”¹⁶, los nuevos móviles y actores pasaron de pequeños abigeatos y boleteos a grandes extorsiones y secuestros con fines económicos (López, 1999). Además, la aparición de los cultivos ilícitos en las zonas cafeteras y aldeañas creaba salarios y precios relativos más altos para los trabajadores y productores y generaba una reducción masiva de la oferta laboral e incluso el abandono de la producción cafetera. Aparecen también modalidades de lavado de dinero con compradores de café que ofrecían de manera transitoria precios más altos que las cooperativas municipales asociadas a FEDECAFE y que otros compradores privados y que debilitaban la institución cafetera en los municipios. Otro mecanismo notable fue el aumento de la presencia y número de atentados de los grupos insurgentes en caminos, carreteras y demás medios de salida de la producción. En ocasiones estos grupos cobraban “extorsiones” o destruían los caminos y todo esto, en consecuencia, incrementaba los costos de transporte e introducía sesgos en la distribución del producto, convirtiéndose en un riesgo adicional para el productor (Rettberg, 2010; Giovanucci *et al.*, 2002; López, 1999).

Otros trabajos abordan estos mecanismos desde una perspectiva macro. Argumentan que los cambios en los precios internacionales del café han tenido una incidencia directa en el incremento de la sustitución por cultivos ilícitos y los ataques de los grupos armados (Rettberg, 2010; Dube y Vargas, 2007, 2006). Esta perspectiva adolece de una comprensión de los efectos microeconómicos en las decisiones de los hogares y, en especial, del papel que tiene el soporte institucional como mediador entre los mercados internacionales y los locales¹⁷. Experiencias internacionales para Rwanda, Burundi y Uganda sugieren que las decisiones de los campesinos cafeteros se modifican como repuesta a un incremento de la violencia. Entre los resultados se destaca la reestructuración de las fincas cafeteras, que incrementa la proporción de cultivos de autoconsumo en asocio con el café; adicionalmente, en algunos casos

16 “Durante la épocas de cosecha era normal que llegaran peones de otros lados a ganarse unos pesos. Con su llegada aumentaban las peleas y a veces los muertos ya fuera por el juego, por las mujeres o por mera borrachera”. Entrevista a un pequeño productor cafetero en López (1999).

17 Esto hace que las reducciones internacionales de los precios no sean transmitidas de manera abrupta a los caficultores gracias a la existencia de programas como la “Garantía de Compra”, el cual ofrece al caficultor la posibilidad de encontrar siempre un comprador para su café a un precio transparente, con pago de contado y en los lugares cercanos a los centros de producción (tomado de: www.cafedecolombia.com; visitado el 19 noviembre de 2009).

se presenta el abandono de la producción y la reducción de los niveles de inversión, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2009; Deiniger, 2003; Verwimp, 2003a, 2003b). De este modo, los mecanismos de transmisión que se encuentran en la literatura están presentes en la economía cafetera colombiana. En este sentido, es necesario construir un modelo conceptual donde se logren capturar estos efectos en la decisión de cultivar café.

A. MODELO CONCEPTUAL

Se parte de un modelo tradicional de hogar agrícola (AHM)¹⁸ para pequeños productores de café que permite separar las decisiones de producción y consumo. Se introduce, además, un factor de incertidumbre originado por la violencia y que causa choques exógenos en la función de producción¹⁹. Esto supone que los hechos de violencia no afectan de manera directa a los hogares a través de sus funciones de utilidad, sino como un choque de productividad en la función de producción²⁰.

Suponga un hogar que maximiza una función de utilidad estrictamente cuasiconcava $U(x, C_0; Z_h)$ ²¹, donde los hogares cafeteros obtienen utilidad a través de los beneficios asociados al consumo de bienes (x) y ocio (C_0), dadas unas características del hogar (Z_h). Los hogares se enfrentan a una restricción de tiempo (T), la cual se distribuye entre otras actividades diferentes a trabajar como el ocio (C_0)²², el trabajo dedicado a la producción de café en la finca (l^p) y el trabajo ofrecido fuera

18 Agricultural Household Model (AHM por sus siglas en inglés).

19 El modelo se basa en los supuestos básicos de Taylor y Adelman (2003), Bardhan y Udry (1999) y Singh, Squire y Strauss (1986). Introduce la incertidumbre siguiendo a Kurkalova y Jensen (1999).

20 Este supuesto se basa en la hipótesis de que los cafeteros no son víctimas directas del conflicto debido a las características otorgadas por el soporte institucional de FEDECAFE, sino que los efectos se ven reflejados en los cambios de decisión productiva en los niveles de productividad de la finca.

21 Existen diversas maneras de introducir la incertidumbre en un modelo de decisión microeconómica. La más conocida es a través de la aplicación de funciones de utilidad von Neumann-Morgenstern, la cual se ajusta al teorema central de las utilidades esperadas (Mas-Colell, Whinston y Green, 1995). No obstante, existen alternativas de introducción de incertidumbre a través de mecanismos aleatorios que no afectan las decisiones conjuntas de los individuos sino partes de estas (Bardhan y Udry, 1999; Kurkalova y Jensen, 1999).

22 Otra interpretación de este factor también lo ha asociado a las características específicas de los integrantes, el porcentaje de miembros del hogar en edad de trabajar, la edad de sus integrantes, el nivel de educación, etc. (Lozano, 2007).

de la finca (l^c). Por su parte, la restricción del ingreso está determinada por los beneficios brutos de la producción que dependerá del precio del café (p^c), por los precios de los insumos (w, r) y por la función de producción estrictamente cuasicóncava, $Q^c = f(L, K; E(v))$, la cual está compuesta por trabajo ($L = l^p + e(l^e)$)²³ e inversión en capital (K), dadas las condiciones físicas y biológicas de la finca (A) y un proceso aleatorio con la siguiente función, $E(v) = qv + (1 - q)0 \rightarrow q \in [0, 1]$. Esta distribución refleja la presencia de eventos de violencia. De este modo, se le asigna una probabilidad (q) de ocurrencia de hechos violentos (v) y se supone que incrementos en la probabilidad de ocurrencia de los hechos violentos generan un choque exógeno de productividad que reduce los niveles de producción.

Los hogares cafeteros reciben una remuneración (w) por el trabajo fuera de la finca (l^c). Adicionalmente, reciben un ingreso exógeno (m) que puede ser interpretado como los subsidios otorgados por FEDECAFE. Por último, el hogar paga un salario (w) por el trabajo dedicado a la producción cafetera de la finca. Se asumen mercados perfectos y, por tanto, la familia es tomadora de precios en todos los mercados. Así, el problema de los pequeños hogares caficultores será:

$$\max_{x_i, C_0; Z_h} U(x_i, C_0; Z_h) \tag{1}$$

sujeto a:

$$T = C_0 + l^p + l^c \qquad E(v) = qv + (1 - q)0 \rightarrow q \in [0, 1] \tag{2a}$$

$$\bar{p}x_i = \bar{p}^c Q^c - \bar{w}l^e - \bar{r}l^c + m \qquad L = l^p + e(l^e) \tag{2b}$$

$$Q^c = f(L, K; A, E(v)) \qquad l^e \geq 0; l^c \geq 0; l^p \geq 0 \tag{2c}$$

El supuesto de separabilidad permite que el problema se solucione en dos etapas: primero la maximización de beneficios y luego el valor de la utilidad. Bajo incertidumbre, esta equivalencia necesita supuestos adicionales (Kurkalova y Jensen, 1999). Se supone que el campesino tiene certeza sobre los componentes de la producción y el

23 Nótese que se introduce una función $e(\cdot)$ que mantiene la alta sustitución entre el trabajo doméstico y el contratado, pero introduce un factor diferencial sustentado basado en que la presencia de mano de obra de algún miembro de los hogares rurales modifica los niveles de productividad del hogar contratado. Este fenómeno es conocido como el efecto "supervisión" (Feder, 1985).

mercado²⁴, pero desconoce los choques de productividad asociados a los incrementos de la probabilidad de existencia de hechos violentos²⁵. De este modo, los resultados del modelo sobre mercado laboral y consumo estarán determinados por este factor de incertidumbre que afectará a la producción. En este punto surge el concepto de fragilidad de los hogares, los cuales condicionaran sus decisiones de producción a los diferentes choques de incertidumbre generados por un ambiente de violencia²⁶.

Según los resultados del modelo, se espera que la violencia afecte el bienestar de los hogares campesinos a través de dos mecanismos: el mercado laboral y los choques negativos de productividad asociados al incremento en la probabilidad de ataques y otros factores generadores de violencia como la presencia de cultivos ilícitos. En primer lugar, aunque los efectos de la violencia sobre los salarios corresponden a un análisis de equilibrio general que se escapa a las intenciones del presente trabajo, si se piensa que el campesino cafetero recibe un choque exógeno del nivel salario asociado, por ejemplo, al incremento del salario relativo de otros productos ilegales como la coca, el análisis puede realizarse en el modelo de equilibrio parcial.

De este modo, $\frac{\partial C_0^*}{\partial w} = \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial w}}_{<0} \Big|_{\Delta U=0} + \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial y^*}}_{>0} \underbrace{[(l^p + l^c) - l^e]}_?$. Si el hogar cafetero es un comprador neto de mano de obra, $[(l^p + l^c) - l^e] < 0$, entonces un choque exógeno

en el salario tendrá efectos negativos, $\frac{\partial C_0^*}{\partial w} < 0$, porque el hogar tendrá que reducir su consumo de ocio y aumentar su participación en las labores de la finca o el mercado laboral. Si, por el contrario, el hogar es un vendedor neto de mano de obra, $[(l^p + l^c) - l^e] > 0$, es decir, el hogar prefiere vender su mano de obra en el mercado laboral o trabajar por sí mismo en su propia finca, el efecto sobre $\frac{\partial C_0^*}{\partial w}$ será ambiguo. Esto dependerá de los ingresos que se produzcan en la sustitución del trabajo propio y el sueldo recibido por el trabajo del hogar ofrecido fuera de la finca y reflejado en el salario sombra.

24 Este supuesto está sustentado en el papel que juega FEDECAFE como soporte institucional.

25 Este supuesto se basa en el hecho de que los pequeños campesinos, si bien se supone que no son víctimas directas de la violencia, se ven afectados por ataques agregados a los municipios y a su entorno que modifican los costos de transacción.

26 Las condiciones de primer orden y la descripción del equilibrio se encuentran en el Apéndice 1.

El segundo mecanismo es el incremento de la probabilidad de ataques (q), el cual tendrá efectos en los mercados laborales, el consumo de bienes y los niveles de producción. Así, $\frac{\partial C_0^*}{\partial q} = \frac{\partial C_0^*}{\partial y^*} \underbrace{\frac{\partial y^*}{\partial f^*}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial f^*}{\partial q}}_{<0} \rightarrow \frac{\partial C_0^*}{\partial q} < 0$; es decir, el aumento en las ac-

tividades criminales aumenta la percepción de inseguridad de los caficultores y hace que modifiquen sus decisiones de producción, lo cual reduce sus ingresos.

Esto podrá ser compensado a través de cambios en las composiciones laborales, reduciendo la producción, participando en el mercado de créditos o sustituyendo de producción. De nuevo, no es claro cuál de estos mecanismos va a primar en el cambio del equilibrio. En cuanto al consumo de bienes, los efectos son similares, $\frac{\partial x^*}{\partial q} = \frac{\partial x^*}{\partial y^*} \underbrace{\frac{\partial y^*}{\partial f^*}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial f^*}{\partial q}}_{<0} \rightarrow \frac{\partial x^*}{\partial q} < 0$. Los mecanismos son análogos al mercado

laboral; no obstante, es de notar que estos efectos pueden ser contrarrestados a través de mecanismos como subsidios o créditos (m). En cada uno de estos efectos el principal mecanismo de pérdida de bienestar es la reducción de la producción agrícola a través del aumento de los hechos violentos, $\frac{\partial x^*}{\partial q} < 0$. Por este motivo, una primera aproximación sobre los efectos de la violencia en el bienestar de los cafeteros es a través de los niveles de producción de las fincas²⁷.

Dado lo anterior, las predicciones teóricas sobre el comportamiento de los hogares cafeteros en contextos de conflicto armado se concentran en una hipótesis posteriormente verificable: incrementos en la probabilidad de eventos violentos producen choques exógenos de productividad que reducen el nivel de producción de las fincas cafeteras y aumentan el grado de ineficiencia productiva, $\frac{\partial f^*}{\partial q} < 0$.

²⁷ El análisis anterior podría tener cambios sustanciales si algunos de los canales de la violencia rompieran adicionalmente el supuesto de separabilidad o si la producción cafetera no cumpliera con los requisitos básicos de separación entre las decisiones de consumo y producción (Benjamin, 1992). En este caso no existirían equilibrios únicos y dependerían en su mayoría del mecanismo que produzca la no separabilidad del modelo. Los casos más comunes de no separabilidad se dan porque existen límites para conseguir trabajo por fuera de la finca, escasez en la mano de obra externa y salarios diferenciales entre la mano de obra interna y externa.

B. MÉTODO DE ESTIMACIÓN

La verificación de la hipótesis central del modelo teórico se hará mediante dos tipos de estimaciones: mínimos cuadrados ordinarios y fronteras estocásticas de producción. La estimación de funciones de producción conlleva dificultades que han sido discutidas ampliamente en la literatura económica. El alto grado de endogeneidad de cada uno de los componentes, la correlación entre los choques de productividad no observados con el nivel de los insumos y la estructura de los mercados de factores implican que la estimación de las funciones de producción mediante métodos tradicionales sea sesgada (Griliches y Mairesse, 1995). En la literatura se han propuesto diferentes alternativas para solucionar estos problemas: funciones de costo, variables instrumentales, fronteras estocásticas y funciones de distancia de insumos y productos.

Entre las alternativas para estimar las funciones de producción, los modelos de frontera estocástica (MFE) tienen muchos beneficios. En primer lugar, permiten estimar de manera consistente la función de producción. Además, en sus aproximaciones econométricas separan la presencia de los errores de medición del modelo y los errores explicados por ineficiencia y logran una jerarquización de las fincas (Aigner, Lovell, y Schmidt, 1977; Coelli *et al.*, 2006). Los MFE asumen la existencia de una frontera de producción eficiente²⁸ donde los individuos minimizan costos y maximizan beneficios. De este modo, las imperfecciones del mercado, los cambios de productividad de los factores y los choques exógenos asociados a la incertidumbre, entre otros, alejan a las empresas de sus fronteras eficientes (Farrell, 1957).

Existen dos técnicas alternativas para la estimación de MFE: no paramétricos y paramétricos. El primer método se conoce comúnmente como análisis envolvente de datos (DEA)²⁹ y está basado en programación lineal para evaluar el comportamiento de las firmas. Este enfoque asume que cada unidad productiva tiene la misma función de producción y mide la ineficiencia a través de la desviación de los valores observados de la frontera estimada. Pese a la flexibilidad del método, la manera de

²⁸ La frontera de producción eficiente se define como la cantidad máxima de producto que se puede generar dado un conjunto de insumos. La ineficiencia técnica será calculada a través de la diferencia entre ese máximo teórico (por estimar) y lo que realmente haya producido cada firma (Jaime y Salazar, 2009).

²⁹ Data Envelopment Analysis (DEA por sus siglas en inglés).

aproximación al cálculo de los errores no permite separar entre los errores asociados a la ineficiencia productiva y los asociados a otros factores como la incertidumbre (Handerson, 2003; Jaime y Salazar, 2009).

Este tipo de técnicas han sido aplicadas para el estudio del sector cafetero. Para Costa Rica, África y Vietnam han demostrado que la ineficiencia productiva depende en gran medida del tamaño de las fincas, en donde las de mayor tamaño tienden a ser más eficientes (Mosheim, 2002; Ríos y Shively, 2005). Para Colombia se han realizado varias aproximaciones para diferentes tipos de eficiencias desde el análisis DEA. Entre los múltiples resultados se destaca que gran parte de los pequeños y medianos caficultores son ineficientes técnicamente, mientras los grandes son eficientes (Perdomo, 2006; Perdomo y Mendieta, 2007).

Los métodos paramétricos estiman una función de producción, $Y = F(K, L)$, con una forma funcional previamente definida en donde la relación entre la producción y los niveles de los insumos es explícita. La estimación utiliza el método de máxima verosimilitud que da como resultado una función de producción estimada, $\hat{Y} = e^{x_i\beta + V_i - U_i}$, en la cual se obtienen coeficientes eficientes de los parámetros de producción (x) y dos tipos de errores; el primero, conocido como “tradicional”, $V_i \sim N(0, \sigma_v^2)$, recoge las variaciones aleatorias en la producción debido a errores en las observaciones y choques no controlados de productividad. El segundo es el parámetro que captura los choques asociados a la ineficiencia técnica, U_i (Jaime y Salazar, 2009; Coelli *et al.*, 2006).

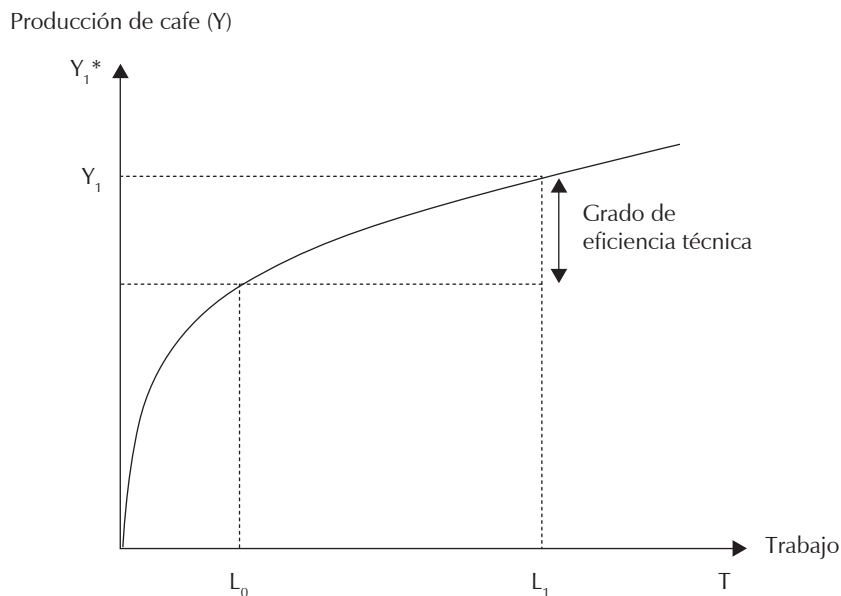
Después de esta estimación, se toman las medidas de ineficiencia técnica obtenidas en la primera etapa y se hace una nueva regresión para identificar los determinantes de la ineficiencia técnica³⁰. Este paso implica asumir un proceso generador de datos para la variable aleatoria de ineficiencia técnica. Los coeficientes estimados pueden ser expresados como normal truncada, seminormal, exponencial o distribución gama de dos parámetros. No existe ningún criterio técnico para la elección de una de las distribuciones. Esto es una de las críticas más importantes ya que al asumir una forma funcional y una distribución para el término de ineficiencia es posible confundir los efectos de una escogencia errónea con los efectos de ineficiencia (Coelli *et al.*, 2006; Morales, 2005).

³⁰ Dados los supuestos realizados en el presente trabajo, se asume que la violencia hace parte de un choque de productividad dentro de la función de producción y, por tanto, se incluye directamente en la estimación de ésta a diferencia de los determinantes de la ineficiencia.

En el presente trabajo se utilizarán técnicas paramétricas para la estimación de las fronteras estocásticas por dos razones; primero, al tener una estimación consistente de la función de producción es posible observar la relación de la violencia y la producción cafetera. Segundo, también se pueden observar sus correlaciones con los parámetros de ineficiencia productiva (Coelli et al., 2006; Jaime y Salazar, 2009). En este orden de ideas, se parte de la premisa que una finca es eficiente si no puede obtener un nivel de producción mayor con los insumos incorporados en la producción³¹.

A modo de ejemplo, suponga una finca cafetera que utiliza un nivel de capital (K_1) y trabajo (L_1) para la producción de café, $Y_1 = f(L_1, K_1)$. Si el capital permanece constante, suponga que esta finca podría obtener un nivel mayor de producción con la combinación de estos dos factores, $Y_1^* \succ Y_1$, y, por tanto, es ineficiente técnicamente (véase Gráfico 1).

Gráfico 1
Ejemplo de una Finca Técnicamente Ineficiente



Fuente: elaboración propia.

31 Este supuesto es comúnmente conocido como medida orientada a la producción.

Si los insumos permanecen constantes, la medida de eficiencia técnica está dada por:

$$\text{Eficiencia Técnica} = \max [\phi : \phi Y_1 \leq F(K_1, L_1)]^{-1} = \frac{|Y_1|}{|Y_1^*|} \quad (3)$$

donde ϕ es la cantidad en la cual se aumenta la producción (Morales, 2005).

En la estimación econométrica, este parámetro es capturado a través del componente aleatorio del método de máxima verosimilitud definido como $\sigma_{s_j}^2 = \sigma_{u_j}^2 + \sigma_{v_j}^2$, donde $\gamma_i = \frac{\sigma_{u_j}^2}{\sigma_{v_j}^2}$ hace referencia al porcentaje de la varianza total asociado a la ineficiencia técnica, el cual toma valores entre 0 y 1 (Coelli *et al.*, 2006).

Este tipo de aproximaciones han sido ampliamente utilizadas en la estimación de eficiencias técnicas en la producción agrícola. En términos generales, los resultados sugieren que la ineficiencia técnica está asociada a los niveles de educación de los agricultores y el acceso a los servicios básicos, entre otros (Coelli *et al.*, 2006; Jaime y Salazar, 2009; Villano y Fleming, 2006). Para el sector cafetero colombiano son escasos los trabajos con esta metodología. Perdomo (2006) realiza estimaciones usando DEA y métodos econométricos para una muestra pequeña de cafeteros y obtiene resultados similares para ambos métodos.

C. MODELO A ESTIMAR

En la literatura de los modelos AHM es usual usar funciones de producción tipo Cobb-Douglas³². Este trabajo sigue a Lozano (2007) y Leibovich y Barón (1997) en el uso de esta función para la producción cafetera³³. De este modo, la producción de café pergamino seco en arrobas en la finca (i), estará dada por:

$$Q_i = K^{\sum_{i=0}^6 \beta_i} L^{\beta_i} A^{\sum_{i=8}^{11} \beta_i} E(v)^{\sum_{i=12}^{13} \beta_i} e^{x^{\beta_{14}}} \quad (4)$$

El capital, $K^{\sum_{i=0}^6 \beta_i}$, está determinado por diferentes características. En primer lugar, la variedad de café cultivado (D_{var}), en este caso caturra y variedad

³² Para una discusión sobre la aplicación de estas funciones en los modelos de decisión agrícola, véase Mendola (2007).

³³ Existen diferentes razones para el uso de funciones de producción tipo Cobb-Douglas en la producción cafetera: las relaciones de capital-trabajo en la producción cafetera y sus retornos, las características de las demandas de insumos, entre otras.

Colombia³⁴. En segundo lugar, la edad de los cafetos, la cual determina la productividad y calidad del producto según el tipo de cultivo. La variable *dummy* (D_{vejez}) determina cuándo un cafeto es viejo o no según criterios técnicos³⁵. En cuanto a la densidad de los cultivos (d), aunque en la literatura no se encuentra un consenso sobre el tipo de rendimientos que ésta presenta (Gómez, 2005), se introduce la densidad de los cultivos al cuadrado (d^2) con el fin de identificar sus tipos de retorno a escala en la producción.

Por último, para capturar la intensidad de producción de la finca, se introduce la proporción de la finca cultivada en café, (a) (Lozano, 2007; Leibovich y Barón, 1997; Junguito y Pizano, 1991). Así, el capital está dado por:

$$K^{\sum_{i=0}^6 \beta_i} = e^{\beta_0 + \beta_1 D_{var} + \beta_2 D_{vejez}} Y_c^{\beta_4} (d^2)^{\beta_5} a^{\beta_6} \quad (5)$$

A la luz del supuesto de separabilidad es necesario garantizar que la variable trabajo esté aislada de las decisiones de consumo. En este sentido, el trabajo (L) representa el número de trabajadores demandados en el cultivo de café sin tener en cuenta la época de cosecha³⁶. La variable (A) representa los controles municipales como la calidad de la tierra³⁷ (C_{uaf}), el área del municipio (H), el porcentaje de población en áreas rurales (I_{rural}) y la distancia a la capital del departamento (DI).

La variable $E(v)$ representa los controles de violencia. Se introduce la variable intensidad del conflicto (I), medida por los distintos tipos de ataques por parte de los grupos armados. Asimismo, la variable dicótoma (D_{coca}) muestra la presencia de cultivos de coca. Por último, se introduce una aproximación para capturar el apoyo

34 Gran parte de la producción colombiana está concentrada en estos dos tipos de cultivos debido a que existen evidencias a nivel técnico sobre su alta productividad para las características de las zonas del país (Gómez, 2005)

35 Según criterios de FEDECAFE, la edad de envejecimiento es de nueve años para cultivos bajo sol y de doce años para cultivos bajo sombra (Lozano, 2007)

36 En la estimación de modelos agrícolas es usual eliminar los efectos de la cosecha en los cultivos ya que ésta podría incluir sesgos temporales que sobreestimarían las relaciones estructurales de la producción agrícola.

37 Para obtener una aproximación a la calidad de la tierra se cuenta con la Unidad Agrícola Familiar –UAF–, la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio (Ley 160 de 1994).

institucional de la Federación Nacional de Cafeteros a los productores, a través del número de extensionistas, (*ex*), en cada uno de los pueblos cafeteros. Esta variable permite aproximarse al grado de acompañamiento de esta institución, pues son los extensionistas los que hacen el acompañamiento técnico y social a los productos de manera más eficaz a través de visitas en sus predios³⁸.

Así, la función de producción podrá escribirse de la siguiente manera:

$$Q_i = e^{\beta_0 + \beta_1 D_{var} + \beta_2 D_{vejez}} Y_c^{\beta_4} (d^2)^{\beta_5} a^{\beta_6} L^{\beta_7} e^{\beta_8 C_{uaf} + \beta_9 H + \beta_{10} I_{rural} + \beta_{11} DI} e^{\beta_{12} I + \beta_{13} D_{coca}} ex^{\beta_{14}} \quad (6)$$

Tomando logaritmos, se tiene el modelo a estimar:

$$\log Q_i = \beta_0 + \beta_1 D_{var} + \beta_2 D_{vejez} + \beta_4 \log Y + \beta_5 \log (d^2) + \beta_6 \log a + \beta_7 \log L + \beta_8 C_{uaf} + \beta_9 H + \beta_{10} I_{rural} + \beta_{11} DI + \beta_{12} I + \beta_{13} D_{coca} + \beta_{14} \log ex \quad (7)$$

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y RESULTADOS

En el sector cafetero colombiano existe sólo una encuesta que recoge información sobre producción y mercados laborales: Análisis del mercado laboral cafetero y acceso a crédito para pequeños productores de café en Colombia (MLYCC-P). Ésta fue realizada por la Federación Nacional de Cafeteros en el año 2006. El principal objetivo de la encuesta era evaluar las condiciones de los mercados laborales cafeteros y el acceso a crédito en todo el país. La muestra es representativa a nivel nacional y por regiones cafeteras. Aunque se encuestaron grandes y pequeños productores, el presente trabajo sólo se concentra en los pequeños productores, quienes tienen cultivos menores o iguales a cinco hectáreas, debido a que son ellos los que presentan mayor fragilidad ante escenarios de violencia³⁹.

³⁸ No obstante, los problemas de endogeneidad asociados a la relación entre el soporte institucional y los niveles de producción podría inducir resultados sesgados en las estimaciones. Esto se discutirá en la siguiente sección.

³⁹ Por ejemplo, en términos de dotaciones iniciales o total de activos de las fincas, existen evidencias de que los pequeños campesinos son más sensibles a choques no esperados de ingreso y violencia, entre otros (Nillesen y Verwimp, 2010; Brück, 2004; Bundervoet, 2007).

A continuación se muestran las estadísticas descriptivas y los resultados de las estimaciones de la función de producción cafetera.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

La muestra está constituida por 2.613 pequeñas fincas cafeteras en 275 municipios, los cuales representan 495.103 hogares en el país según los factores de expansión⁴⁰. En su mayoría provienen de regiones tradicionalmente cafeteras con un promedio de 4,55 hectáreas (ha)⁴¹. De éstas, 1,4 ha en promedio están dedicadas al cultivo del café, con una producción de 78,2 arrobas de café pergamino seco. En cuanto al mercado laboral, el 62,71 por ciento de los hogares de la muestra contrató algún trabajador para el cultivo del café, los demás utilizaron trabajo familiar. El 60,92 por ciento de los individuos encuestados reconocen haber trabajado en su propia finca y de éstos el 85,30 por ciento lo hicieron para la producción de café. Por su parte, el 24,14 por ciento de los miembros de la familias que trabajaron por fuera de la finca adujeron ingresos insuficientes como principal razón. Las personas que no lo hicieron estaban en su mayoría dedicadas totalmente a la producción de sus propias fincas.

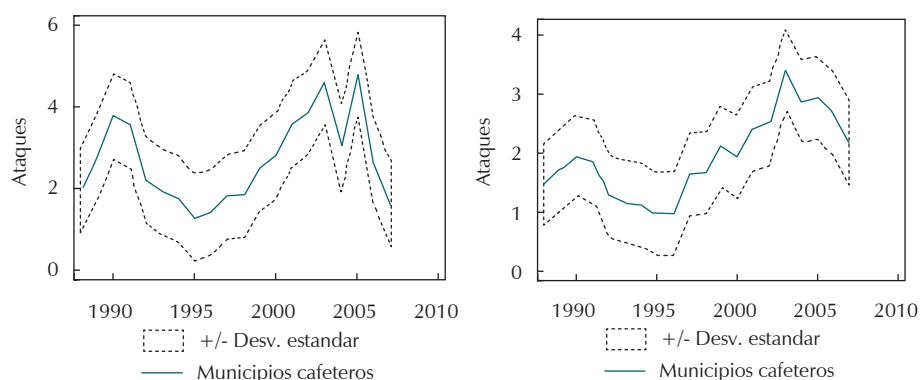
La encuesta no indaga sobre los efectos de la violencia y el conflicto armado sobre la producción cafetera. La única referencia sobre los efectos de la violencia se encuentra en la pregunta sobre las dificultades al buscar mano de obra: del 16,22 por ciento que admitieron haber tenido problemas para conseguir personas para trabajar en la finca, el 7 por ciento lo atribuyeron a problemas de inseguridad. Cabe aclarar que esto no significa la negación de la hipótesis central del presente trabajo puesto que los canales de transmisión de la violencia son a veces imperceptibles para los mismos campesinos, quienes podrían atribuir algunos efectos negativos a otras causas (Brück y Schindler, 2008; Justino, 2009). Esto es evidente en los datos municipales de violencia, los cuales muestran que desde

40 En total, la encuesta cuenta con 2.692 fincas que fueron filtradas por errores de medición y se borraron los últimos percentiles de las variables área de la finca, área de café, densidad y edad.

41 La información del área de la finca y área cultivada de café se pregunta a través de rangos y siguiendo a Lozano (2007) se hace una aproximación de los valores con datos del Sistema de Información Cafetera para 2007.

1988 los municipios cafeteros han sido víctima, en promedio, de 2,70 ataques⁴² de los grupos armados, mientras que los no cafeteros lo han sido 1,93⁴³ (véase Gráfico 2).

Gráfico 2
Producción Cafetera, Total Ataques y Presencia Coca, 2006



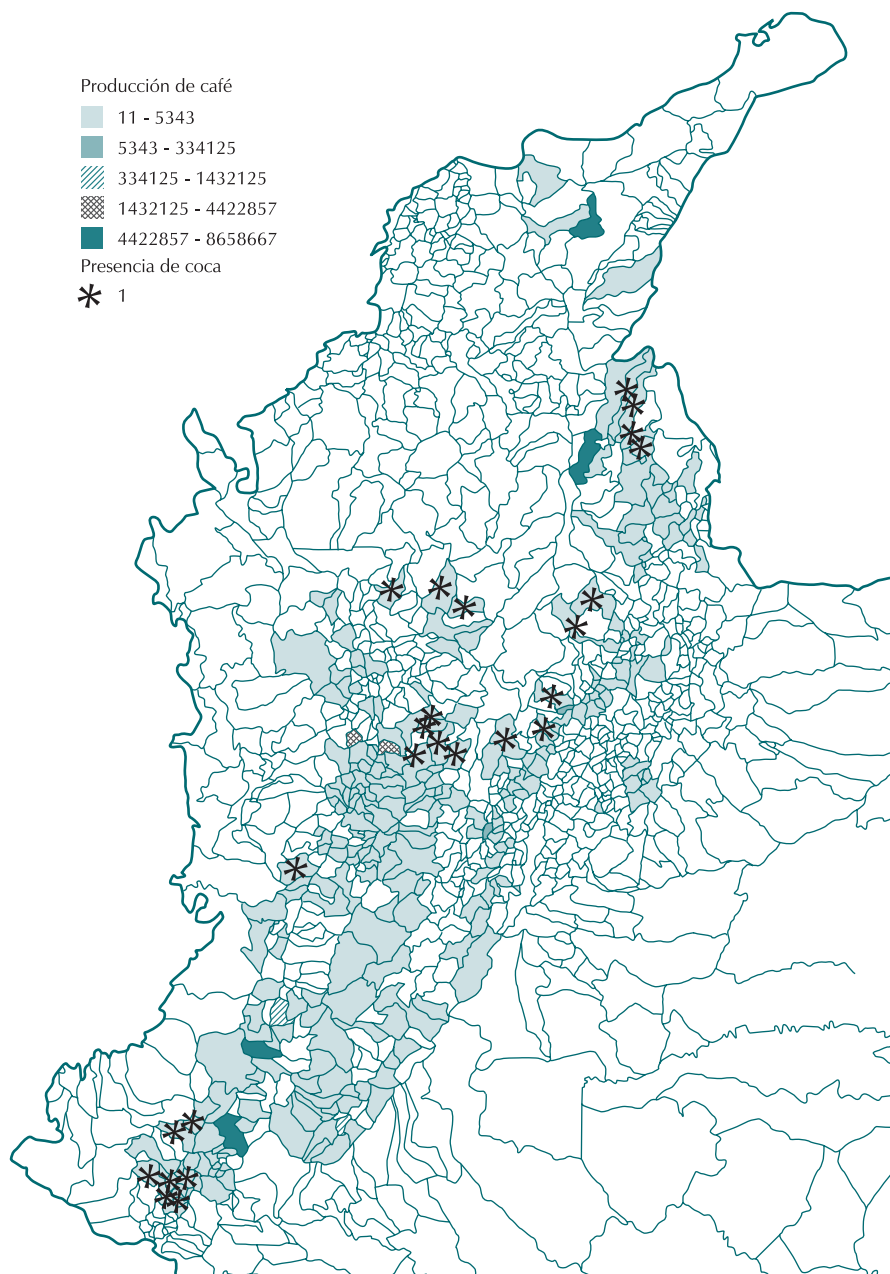
Fuente: elaboración propia con base en MLYCC-P, 2006.

En el año 2006 los municipios cafeteros tuvieron un comportamiento menos violento que los no cafeteros, con una media de ataques de 2,29 en los primeros contra 2,56 en los segundos. La presencia generalizada de actos violentos en los municipios cafeteros no permite encontrar un patrón definido entre los actos violentos y la producción cafetera. No obstante, se puede observar que aquellos lugares donde se presentó un mayor número de ataques existe una menor presencia de área cultivada de café (véase Mapa 1). En contraste, la presencia de los cultivos de coca presenta un patrón más definido. Los municipios con presencia de coca pertenecen a los cuantiles más bajos de producción (véase Mapa 1). Esto no implica, en ningún sentido, una relación de causalidad entre las variables puesto que la presencia de cultivos ilícitos y la violencia corresponde a dinámicas sociales, políticas y económicas que hacen difícil su comprensión y su relación con la presencia de cultivos desde un análisis descriptivo.

42 Se entiende como ataque cualquier actividad militar en contra de la población civil. Esta variable es construida por la Centro de Desarrollo Económico –CEDE– de la Universidad los Andes a través de la agregación de los reportes de la Policía Nacional sobre las condiciones de los municipios.

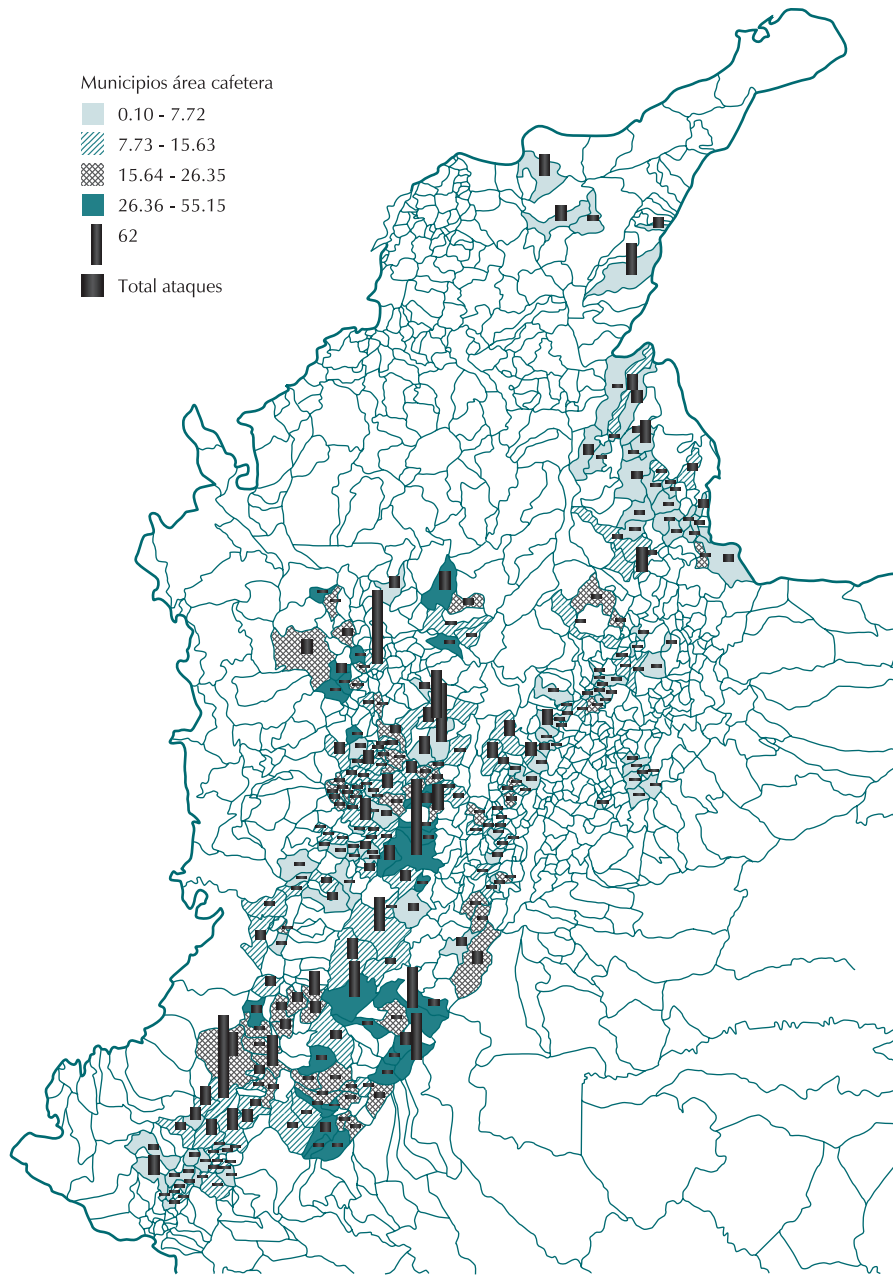
43 Esta diferencia es estadística significativa al uno por ciento con un t –estadístico= $-2,7462$ y 38 grados de libertad.

Mapa 1
Producción Cafetera, Total Ataques y Presencia Coca, 2006



Fuente: elaboración propia con base en MLYCC-P, 2006

Mapa 1 (continuación)
Producción Cafetera, Total Ataques y Presencia Coca, 2006



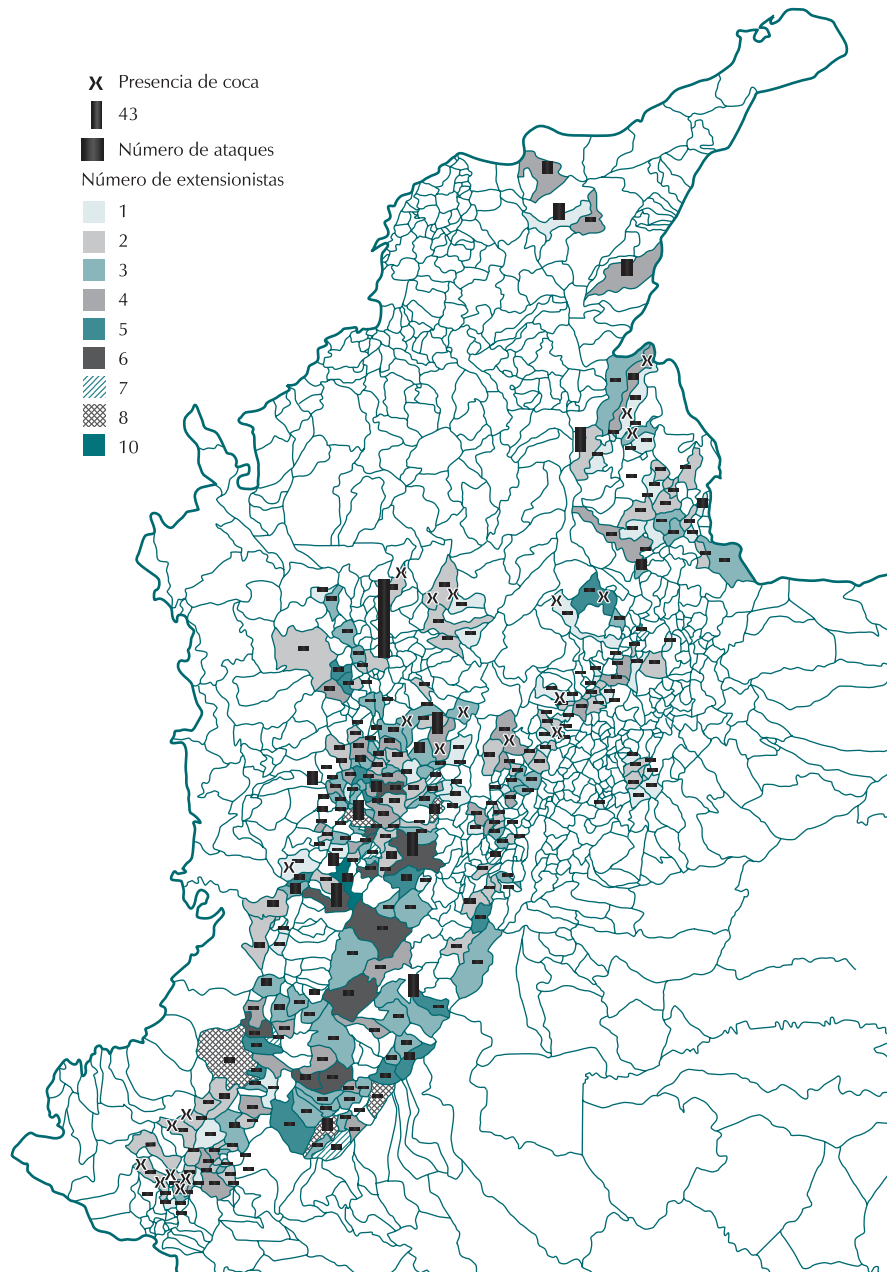
Ahora bien, si se comparan la presencia de la Federación Nacional de Cafeteros, representada por el número de extensionistas por municipios, y las variables de violencia, se encuentra que los municipios con mayor presencia de esta institución presentan un número menor de ataques y presumiblemente cuentan con una menor probabilidad de tener presencia de coca (véase Mapa 2). Nuevamente, este análisis se limita a la comprensión de los datos descriptivos pero no corresponde a un análisis de causalidad.

A continuación se presentan las principales estadísticas descriptivas para los diferentes niveles de información: finca, hogar e información municipal (véase Cuadro 1).

Cuadro 1
Estadísticas Descriptivas

Variable	Media	Desv. Stad.	Min.	Max.	N
Dummy vejez cultivo (viejo=1)	0,3	0,46	0	1	2613
Dummy variedad cultivo (tecnificado=1)	0,87	0,33	0	1	2613
Log. Densidad producción	8,24	0,54	0	9,16	2613
Log. área destinada a café	-0,05	0,92	-3	1,61	2613
Log. número de jornales sin recolección	2,38	2,92	0	9,10	2613
Log. unidad agrícola familiar	2,8	0,49	1,18	4,04	275
Log. área del municipio	10,21	0,91	8,24	12,47	275
Log. distancia capital departamental	4,56	0,75	1,61	6,60	275
Log. índice ruralidad	4	0,68	0,33	4,58	275
Dummy coca (presencia=1)	0,09	0,29	0	1	275
Interacción Violencia*Coca*Extencionistas	0,01	0,12	0	1	275
Dummy extensionistas (Encima mediana=1)	0,19	0,39	0	1	275
Dummy violencia 2000-2006 (Encima mediana=1)	0,43	0,5	0	1	275
Dummy violencia 2006 (Encima mediana=1)	0,34	0,48	0	1	275

Mapa 2:
Número de Extensionistas, Presencia de Coca y Número de Ataques



Fuente: elaboración propia con base en MLYCC-P, 2006.

B. LOS CAMINOS DEL CAFÉ Y EL CONFLICTO: RESULTADOS PARA LA PRODUCCIÓN

Para la estimación de la función de producción se utilizaron dos métodos: OLS y fronteras de producción estocásticas –FPE–. Para todas las estimaciones se ponderó por el factor de expansión. Además, se incluye efectos fijos departamentales y posteriormente municipales, los errores robustos son controlados por cluster municipal⁴⁴.

Así, se capturan los efectos no observados a nivel intra e inter municipal y departamental para los productores de café. Para la elección de la distribución del parámetro de ineficiencia se realizaron pruebas con las principales distribuciones: seminormal, exponencial y normal truncada. Cada una de estas distribuciones tiene pros y contra; por ejemplo, las distribuciones exponencial y seminormal tienen moda cero, lo cual se traduce en que una alta proporción de las fincas tenderán a ser eficientes. La distribución normal truncada, por su parte, tiene una moda diferente y mayor que cero, lo cual le proporciona mayor heterogeneidad a las fincas estudiadas (Coelli *et al.*, 2006; Morales, 2005). La forma de la distribución elegida fue la seminormal por dos razones: primero, existen evidencias de que las pequeñas fincas cafeteras utilizan de manera más eficiente los insumos y aumentan así su eficiencia técnica; por tanto, existe un gran porcentaje de éstas que son altamente eficientes (Perdomo, 2006; Perdomo y Mendieta, 2007). En segundo lugar, después de realizar las estimaciones para cada una de las distribuciones, se encontraron patrones similares en el comportamiento del índice de ineficiencia que se resumían de mejor manera a través de la distribución seminormal.

Los resultados son consistentes y robustos ante la inclusión de nuevos controles, efectos fijos y diferentes métodos de estimación. Primero se probó si la parte de los residuales asignada a los parámetros de ineficiencia es consistente. Para esto, se contrasta la hipótesis con parámetros de ineficiencia en cero en el modelo (7). La prueba de razón de verosimilitud rechaza la hipótesis nula. Esto da evidencia de la existencia de efectos estocásticos y, por tanto, las estimaciones por OLS son inconsistentes (Coelli *et al.*, 2006). No obstante lo anterior, sobresale la robustez de los parámetros estimados tanto por OLS como por MV, los cuales sufren pequeños cambios de una especificación a otra.

⁴⁴ Dado la consistencia en las estimaciones para las estimaciones por efectos fijos municipales y departamentales, se muestra solo los municipales. Los resultados con efectos fijos departamentales se encuentran en el Apéndice 2

El Cuadro 2 muestra los resultados que, en general, respaldan los principales hallazgos de Leibovich y Barón (1997) y Lozano (2007). La excepción es la densidad al cuadrado que, a pesar de obtener el signo encontrado por Leibovich y Barón (1997), no es significativa en ninguna de las estimaciones. Esto sugiere la existencia de otro tipo de rendimientos a escala del número de árboles sembrados por hectárea. Para las variables que componen las características productivas, como la variedad, la edad del cultivo, los jornales y el área de los cultivos, se encuentran signos y magnitudes de signos similares a trabajos anteriores. La vejez del cultivo tiene un efecto negativo sobre la producción, mientras que las variedades tecnificadas incrementan la producción. En cuanto a la densidad, se encuentra una elasticidad de 0,60; es decir, un incremento de uno por ciento en la densidad aumenta la producción en 0,60 por ciento. Asimismo, el número de jornales tiene un efecto estable de 0,08. Esto es consistente tanto para las estimaciones por OLS como por fronteras estocásticas. La inclusión de las variables municipales permite observar el efecto de las condiciones municipales sobre la producción cafetera. En promedio, se encuentra que los municipios con mayor distancia, peores tierras y mayor proporción de la población en áreas rurales tienen menores niveles de producción cafetera. Al igual que las variables de producción, los parámetros estimados son estables en todos los métodos de estimación.

Las variables de violencia presentan parámetros estables y robustos ante la inclusión de nuevos controles y métodos de estimación⁴⁵. Existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café, la cual hace que en los municipios con mayor número de ataques la producción sea hasta 1,2 por ciento menor que la de los otros municipios. Asimismo, la presencia de coca tiene un efecto negativo; en los municipios donde existen este tipo de cultivos la producción es menor que en otros municipios en un 0,34 por ciento. Esto valida la intuición del modelo teórico sobre los efectos negativos de la presencia de violencia en la función de producción. Esto podría deberse a choques vía mercado laboral o a incrementos en los costos de transacción asociados a los ataques a nivel agregado. Estos efectos negativos equivalen a casi el doble del efecto positivo del tamaño de las fincas dedicadas a café y otros insumos.

45 Se probaron diferentes alternativas de inclusión de las variables de violencia. Dadas las características de esta variable en los municipios cafeteros, se decidió la inclusión en forma de *dummy* para tratar de capturar aquellos municipios que estuvieran por encima del promedio de violencia en

2006; en este sentido: $dummy = \begin{cases} 1 & \text{si el número de ataques 2006} > 2 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$.

Cuadro 2

Estimaciones para la Función de Producción de Café

Variable Dependiente: Log Producción de Café Pergamino Seco en Arrobas en la Finca

	OLS		
	(1)	(2)	(3)
Dummy vejez cultivo (viejo=1)	-0,110* [0,0480]	-0,127* [0,0493]	-0,127* [0,0493]
Dummy variedad cultivo (tecnificado=1)	0,239** [0,0739]	0,249*** [0,0747]	0,249*** [0,0747]
Log Densidad producción	0,605** [0,219]	0,624** [0,226]	0,624** [0,226]
Log Densidad ²	-0,0138 [0,0154]	-0,0148 [0,0159]	-0,0148 [0,0159]
Log área destinada a café	0,534*** [0,0372]	0,531*** [0,0387]	0,531*** [0,0387]
Log número de jornales sin recolección	0,0855*** [0,00832]	0,0848*** [0,00851]	0,0848*** [0,00851]
Log unidad agrícola familiar		0,201*** [0,0405]	-0,0804* [0,0313]
Log área del municipio		-0,116*** [0,0285]	-0,517*** [0,0208]
Log distancia capital departamental		0,547*** [0,0119]	0,378*** [0,0278]
Log Índice ruralidad		0,123*** [0,0152]	-0,0421** [0,0142]
Dummy violencia (Encima mediana=1)			-1,024*** [0,0568]
Dummy coca (presencia=1)			
Efectos Fijos Municipales	si	si	si
Observaciones	495103	478778	478778
R-Cuadrado	0,588	0,589	0,589
Desv. Est. Ineficiencia			
Desv. Est. Residual			
Log verosimilitud			

Errores estándar robustos estimados por clúster municipales, * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

	OLS	Fronteras Estocásticas		
	(4)	(5)	(6)	(7)
	-0,127*	-0,130**	-0,130**	-0,130**
	[0,0493]	[0,0477]	[0,0477]	[0,0477]
	0,249***	0,222**	0,222**	0,222**
	[0,0747]	[0,0782]	[0,0782]	[0,0782]
	0,624**	0,608**	0,608**	0,608**
	[0,226]	[0,220]	[0,220]	[0,220]
	-0,0148	-0,0119	-0,0119	-0,0119
	[0,0159]	[0,0156]	[0,0156]	[0,0156]
	0,531***	0,537***	0,537***	0,537***
	[0,0387]	[0,0324]	[0,0324]	[0,0324]
	0,0848***	0,0805***	0,0805***	0,0805***
	[0,00851]	[0,00813]	[0,00813]	[0,00813]
	-0,297***	0,0737	-0,0664*	-0,242***
	[0,0159]	[0,0454]	[0,0297]	[0,0185]
	0,231***	-0,110***	-0,497***	0,110**
	[0,0393]	[0,0244]	[0,0204]	[0,0408]
	0,834***	0,505***	0,316***	0,687***
	[0,0242]	[0,0137]	[0,0254]	[0,0352]
	-0,629***	0,125***	0,124***	-0,352***
	[0,0427]	[0,0140]	[0,0352]	[0,0655]
	-2,048***		-0,467***	-1,297***
	[0,103]		[0,113]	[0,166]
	-0,110***			-0,342***
	[0,0303]			[0,0465]
	si	si	si	si
	478778	478778	478778	478778
	0,589			
		0,532	0,532	0,532
		0,572	0,572	0,572
		-547951,9	-547951,9	-547951,9

Sin embargo, estos resultados desconocen uno de los elementos más significativo de los efectos de la violencia sobre los cafeteros: el soporte institucional. No obstante, la inclusión de este tipo de variables variable trae múltiples retos a nivel estadístico⁴⁶. Aún así, estas estimaciones se incluyen de manera preliminar. Futuras investigaciones al respecto deberían tratar de encontrar una manera más adecuada para incluirlas y emplear mejores aproximaciones e instrumentos. Adicionalmente, se realizan dos pruebas de robustez del modelo con la intención de verificar la estabilidad de los resultados. En la primera, se hace la estimación de la función de producción con la demanda de mano de obra total, es decir, conservando la demanda en período de recolección. En la segunda, se hace el ejercicio con otra variable de violencia que incluye el total de ataques entre 2000-2006 (véase Cuadro 3).

En primer lugar, en cuanto al soporte institucional por parte de la Federación Nacional de Cafeteros, se encuentran los efectos positivos que tienen los extensionistas en la producción de los pequeños caficultores colombianos, los cuales generan que los municipios que están por encima de la media de extensionistas tengan un 0,89 por ciento más de producción. Este resultado demuestra la importancia que tiene el soporte institucional en la consolidación de sistemas productivos agrícolas, al incrementar los niveles de eficiencia técnica. Sin embargo, los efectos del soporte de la Federación Nacional de Cafeteros sobre la producción cafetera no se limitan a los elementos mencionados. Una presencia institucional sólida en medio del conflicto ayuda a los campesinos a reducir la probabilidad de pérdida y a disminuir el tiempo de recuperación después de un hecho violento (Blattman y Miguel, 2010). Por esta razón, se incluye una variable que trata de capturar en qué medida el soporte institucional puede contrarrestar los efectos de la violencia. Los resultados demuestran que la presencia de los extensionistas en zonas violentas reduce los efectos negativos en la producción del conflicto.

En segundo lugar, en cuanto la inclusión de la demanda total de mano de obra, se encuentra que los efectos de las variables de producción técnica conservan los signos

46 Las condiciones históricas de la producción cafetera en Colombia hacen difícil encontrar una variable que de cuenta del papel del soporte institucional por parte de la Federación Nacional de Cafeteros y que además sea completamente exógena a la producción cafetera. En esta búsqueda se incluyeron diversas variables institucionales como el número de cooperativas asociadas a la federación por municipio, la proporción del presupuesto nacional por comité departamental, el número de créditos a través de la Federación Nacional de Cafeteros, entre otros. Después de pruebas estadísticas y discusiones con personal de esta institución, se decidió usar la variable “número de extensionistas”. La manera de incluirla es la siguiente: $dummy\ institucional = \begin{cases} 1 & \text{Si el número de extensionistas} > 3 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$.

Cuadro 3
Estimaciones para la Función de Producción de Café
Variable Dependiente: Log Producción de Café Pergamino Seco en Arrobas
en la Finca

	Iniciales	Demanda Laboral	Violencia	Institucional	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Dummy vejez cultivo (viejo=1)	-0,130** [0,0477]	-0,125** [0,0441]	-0,130** [0,0477]	-0,130** [0,0477]	-0,130** [0,0477]
Dummy variedad cultivo (tecnificado=1)	0,213** [0,0776]	0,202** [0,0740]	0,213** [0,0776]	0,213** [0,0776]	0,213** [0,0776]
Log Densidad producción	0,634** [0,244]	0,378*** [0,0449]	0,634** [0,244]	0,634** [0,244]	0,634** [0,244]
Log Densidad ²	-0,0136 [0,0170]		-0,0136 [0,0170]	-0,0136 [0,0170]	-0,0136 [0,0170]
Log área destinada a café	0,533*** [0,0339]	0,474*** [0,0361]	0,533*** [0,0339]	0,533*** [0,0339]	0,533*** [0,0339]
Log número de jornales sin recolección	0,0815*** [0,00824]		0,0815*** [0,00824]	0,0815*** [0,00824]	0,0815*** [0,00824]
Log unidad agrícola familiar	-0,246*** [0,0202]	-0,427*** [0,0158]	0,367*** [0,0675]	-0,107*** [0,0239]	-0,107*** [0,0239]
Log área del municipio	0,102* [0,0398]	-0,0581 [0,0393]	0,329*** [0,0338]	-0,379*** [0,0221]	-0,379*** [0,0221]
Log distancia capital departamental	0,668*** [0,0350]	0,650*** [0,0307]	0,508*** [0,0243]	0,375*** [0,0193]	0,375*** [0,0193]
Log índice ruralidad	-0,327*** [0,0628]	-0,222*** [0,0560]	-0,231*** [0,0277]	0,0503 [0,0400]	0,0503 [0,0400]
Dummy violencia 2006 (Encima mediana=1)	-1,223*** [0,163]	-1,060*** [0,142]		-0,566*** [0,119]	-0,566*** [0,119]
Dummy coca (presencia=1)	-0,275*** [0,0316]	-0,0132 [0,0259]	-2,305*** [0,0538]	-1,092*** [0,0739]	-1,092*** [0,0739]
Log número de jornales con recolección		0,0985*** [0,00677]			
Dummy violencia 2000-2006 (Encima mediana=1)			-1,152*** [0,170]		
Dummy extensionistas (Encima mediana=1)				0,873*** [0,0548]	0,873*** [0,0548]
Interacción Violencia*Coca*Extencionistas					2,056*** [0,144]
Efectos Fijos Municipales	si	si	si	si	si
Observaciones	478778	478778	478778	478778	478778
Desv. Est. Ineficiencia	1,030	0,907	1,030	1,030	1,030
Desv. Est. residual	0,470	0,512	0,470	0,470	0,470
Log verosimilitud	-549201,3	-534821,1	-549201,3	-549201,3	-549201,3

Errores estándar robustos estimados por clúster municipales, * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

encontrados en los análisis iniciales, tanto para los variables de características de la finca como para los controles municipales. En cuanto a las variables de interés, se encuentra que la violencia tiene un efecto negativo en los municipios encima de la media de ataques en -1,26 por ciento y en cuanto a la presencia de coca en -0,03 por ciento. Sin embargo, aunque los signos se conservan también reducen su magnitud. Esto confirma la intuición teórica de que la inclusión de la mano de obra en tiempo de recolección subestima las relaciones estructurales de las funciones de producción (Benjamin, 1992).

En tercer lugar, la prueba de otro período de violencia muestra que el efecto de las variables principales de la función de producción mantiene los signos encontrados en los demás análisis. En cuanto a la variable de violencia, incrementa el efecto del número de ataques en -1,15 por ciento y se reduce el efecto de la coca en -0,03 por ciento. Para ampliar la comprensión de la relación negativa del conflicto armado sobre la producción cafetera y, específicamente, sobre su grado de ineficiencia técnica, a continuación se analizan los parámetros de ineficiencia técnica en el Cuadro 2 usando la regresión (7).

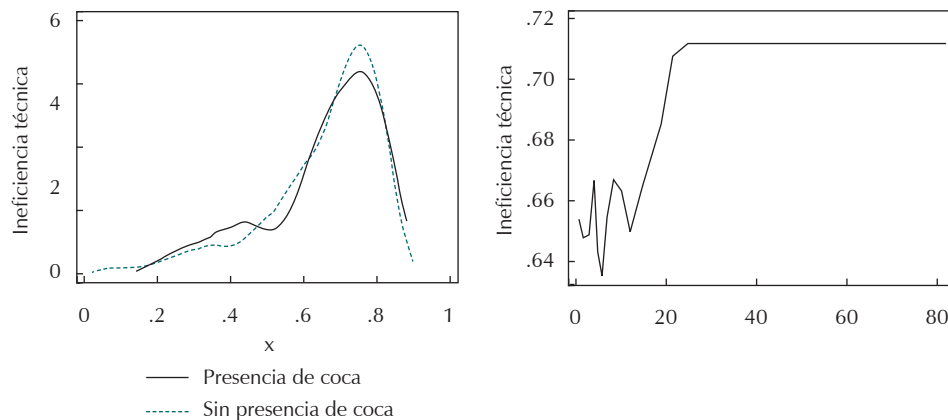
C. LOS CAMINOS DEL CAFÉ Y EL CONFLICTO: ANÁLISIS DESDE LA INEFICIENCIA TÉCNICA

Inicialmente, si se comparan los efectos de las *dummies* de vejez y variedad de cultivo en términos de las *dummies* de violencia se encuentra que los efectos de la coca y, en especial, del número de ataques superan en todos los casos los efectos de estas variables productivas. Asimismo, desde los parámetros de ineficiencia técnica para cada una de las fincas se puede hacer una caracterización productiva de las regiones y crear clasificaciones sobre el grado de ineficiencia y sus cambios con los factores asociados a la violencia y la presencia de cultivos ilícitos⁴⁷. Los caficultores que están en municipios con presencia de coca son menos eficientes que los que están en municipios sin coca. La distribución de los coeficientes de ineficiencia técnica muestra que la presencia de coca disminuye la eficiencia técnica en 0,2 por ciento en promedio (véase Gráfico 3). En cuanto al número de ataques, al analizar las medias por deciles se encuentra que en los municipios que tienen un número de ataques

⁴⁷ El parámetro de ineficiencia varía entre 0 y 1. Existen dos alternativas para la lectura de los indicadores de ineficiencia técnica: asumiendo 1 como el máximo de eficiencia o como el máximo de ineficiencia. En el presente trabajo se utiliza el último.

mayor a 10 son 4 por ciento más ineficientes que los demás municipios con menos ataques (véase Gráfico 3).

Gráfico 3
Análisis de la Ineficiencia Técnica

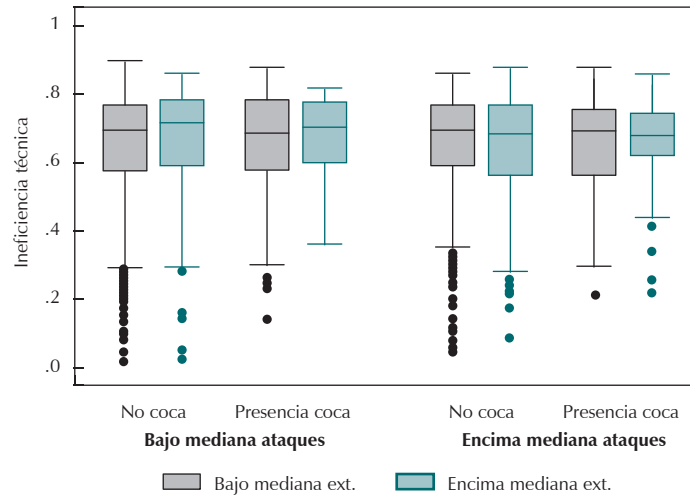


Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, para aproximarse a los efectos de la presencia de la Federación Nacional de Cafeteros se realiza un contraste entre las variables de interés y la ineficiencia técnica. Los resultados muestran que un mayor número de extensionistas reduce la ineficiencia técnica en casi el 3 por ciento. Asimismo, la interacción entre las variables de violencia se vuelve cero cuando se presenta un número mayor de extensionistas; los municipios con un promedio de 0,15 ataques y con presencia de coca están por debajo de la mediana. Asimismo, los municipios con menos extensionistas son menos eficientes en un 3 por ciento. Estos resultados demuestran la relevancia del soporte institucional en ambientes de violencia, ya que no sólo proporciona mejores capacidades de producción a través del incremento de la eficiencia técnica sino que también ayuda a los campesinos a superar los hechos de violencia (véase Gráfico 4).

En síntesis, se encuentra que el número de ataques y la presencia de cultivos ilícitos en las zonas cafeteras reducen los niveles de producción y hace que los productores tengan mayor ineficiencia técnica. Asimismo, la presencia de la Federación Nacional de Cafeteros, a través de los extensionistas, aumenta los niveles de eficiencia y reduce los efectos de la violencia. Sin embargo, estos hallazgos son sólo una pequeña parte de los efectos de la violencia. Es necesario explorar otros canales, como el mercado laboral y el acceso a créditos de las familias, que permitan observar otras dimensiones.

Gráfico 4
Ineficiencia Técnica y Variables de Interés



Fuente: elaboración propia.

V. CONCLUSIONES. ¿EL FIN DEL CAMINO?

Los cambios de las decisiones de los hogares asociados a factores del conflicto armado ha sido un tema de reciente interés para la literatura económica. Aunque existe evidencia de trabajos sobre las relaciones de la violencia a nivel micro, son escasos los desarrollos que se aproximan a la medición de su relación con la producción agrícola. Esto está asociado a la limitada información a nivel de fincas que permite examinar los cambios en las decisiones productivas y sociales ante escenarios de violencia. En el caso de la producción cafetera colombiana, la Federación Nacional de Cafeteros ha construido una base de información a nivel de finca que permite estimar el impacto del conflicto armado sobre la producción cafetera.

La producción cafetera colombiana se mantuvo alejada de los efectos del conflicto durante gran parte del siglo pasado; sin embargo, el incremento de la presencia de hechos violentos y cultivos ilícitos en los municipios cafeteros, acompañado de las crisis del sector, crearon un entorno de incertidumbre política, económica y social para los productores cafeteros. Esto intensificó la relación de la violencia, los cultivos ilícitos y la probabilidad de que un campesino modificara sus decisiones de inversión y participación en el mercado laboral, entre otros. En este contexto, los programas de soporte técnico y

social ofrecidos por la Federación Nacional de Cafeteros ayudaron a los campesinos a mitigar los efectos de la violencia.

Se desarrolló un modelo de decisión del hogar cafetero, donde se asume que las fincas cafeteras están afectadas por la violencia a través de su función de producción de manera análoga a choques exógenos de productividad. Las hipótesis teóricas fueron contrastadas a través de la estimación de la función de producción con métodos tradicionales (OLS) y la aplicación de fronteras estocásticas de producción (MV). Estas últimas permiten estimaciones consistentes de los parámetros y obtener un indicador del coeficiente de ineficiencia técnica.

Los resultados son consistentes y robustos ante la inclusión de nuevos controles, efectos fijos y diferentes métodos de estimación. En cuanto a las variables de violencia, se encuentra un efecto negativo del número de ataques y de la presencia de cultivos ilícitos. Existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café que hace que en los municipios con mayor número de ataques la producción sea 1,2 por ciento menor. Asimismo, en los municipios con presencia de coca la producción es menor en 0,34 por ciento. Esto valida la intuición del modelo teórico, $\frac{\partial f^*}{\partial q} < 0$, sobre los efectos negativos de la presencia de violencia en la función de producción. Esto podría deberse a choques vía mercado laboral o a incrementos en los costos de transacción asociados a los ataques a nivel agregado. Estos efectos negativos equivalen a casi el doble del efecto positivo del tamaño de las fincas dedicadas a café y otros insumos.

En este contexto, la Federación Nacional de Cafeteros ha jugado un papel favorable para los campesinos al propiciar espacios de mitigación y prevención de los efectos de la violencia sobre la producción. Los municipios con menos extensionistas son menos eficientes en 3 por ciento. Estos resultados demuestran la relevancia del soporte institucional en ambientes de violencia, ya que no sólo proporciona mejores capacidades de producción a través del incremento de la eficiencia técnica, sino que también ayuda a los campesinos a superar los hechos de violencia.

Los resultados del presente trabajo se aproximan sólo a una parte de los efectos de la violencia sobre los hogares cafeteros. Trabajos posteriores deberían explorar con mayor detalle el papel del soporte institucional como mitigador de los efectos de la violencia y el efecto de la violencia a través de otros canales expuestos como el mercado laboral y los costos de transacción. Mediante su comprensión se podrán tener otras perspectivas sobre las estrategias de prevención y mitigación de los hogares antes, durante y después de un hecho de violencia que abran caminos a recomendaciones de políticas específicas.

REFERENCIAS

1. Aigner, D., Lovell, K.; Schmidt, P. "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, vol. 6, no. 1, Elsevier, pp. 21-37, 1997.
2. Bardhan, P.; Udry, C. *Development Microeconomics*, Oxford University Press, 1999.
3. Bejarano, J. "El despegue cafetero (1900-1928)", en J. A. Ocampo (Ed.), *Historia económica de Colombia*, Bogotá, Planeta, 1980.
4. Bejarano, J. "Inseguridad, violencia y actividad económica", *Lecturas de Economía*, no. 47, Medellín, Departamento de Economía, Universidad de Antioquia, pp. 7-24, 1997.
5. Bejarano, J. *Economía de la agricultura*, Bogotá, Tercer Mundo S. A., 1998.
6. Benjamin, D. "Household Composition, Labor Markets and Labor Demand: Testing for Separation in Agricultural Household Models", *Econometrica*, vol. 60, no. 2, Econometric Society, pp. 287-322, 1992.
7. Binzel, C.; Brück, T. "Conflict and Fragility: Findings from the Literature and a Framework for Analysis at the Micro Level", documento presentado en el Second Annual Workshop: The Unit of Analysis and the Micro-Level Dynamics of Violent Conflict, 2007.
8. Bircan, C.; Brück, T.; Vothknecht, M. "Violent Conflict and Inequality", documento de trabajo, IZA Discussion Papers, no. 4990, Institute for the Study of Labor, 2010.
9. Blattman, C.; Miguel, E. "Civil War", *Journal of Economic Literature*, vol. 48, no. 1, American Economic Association, pp. 3-57, 2010.
10. Borda, O. F. *La violencia en Colombia*, Bogotá, Editorial Iqueima, 1977.
11. Brück, T. "The Welfare Effects of Farm Household Activity Choices in Post-War Mozambique", documento de análisis, Discussion Papers of DIW Berlin, no. 413, German Institute for Economic Research, 2004.
12. Brück, T.; Schindler, K. "The Impact of Conflict and Fragility on Households: A Conceptual Framework with Reference to Widows", documento de investigación, Working Papers, no. RP2008/83, World Institute for Development Economics, 2008.
13. Bundervoet, T. "Livestock, Activity Choices and Conflict: Evidence from Burundi", documento de trabajo, HiCN Working Papers, no. 24, Households in Conflict Network HiCN, 2007.
14. Castaño, L. M. "La distribución de la tierra rural en Colombia y su relación con el crecimiento y la violencia, 1985-1996", Bogotá, Universidad de los Andes, 1999.
15. Coelli, T. *et al. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, United States of America, Springer, 2006.
16. Collier, P. "On the Economic Consequences of Civil War", *Oxford Economic Papers*, vol. 51, no. 1, Oxford University Press, pp. 168-83, 1999.
17. Collier, P. "Economic Causes of Civil Conflict and their Implications for Policy", en C. A. Crocker, F. O. Hampson y P. Aall (eds.), *Leashing the Dogs of War*, Washington D. C., United States Institute of Peace Press, 2007.
18. Collier, P.; Hoeffler, A.; Söderdom, "On the Duration of Civil War", documento de trabajo, Policy Research Working Paper Series, no. 2681, The World Bank, 2001.
19. Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales "Evaluación de la gestión del comité de cafeteros en el 2001 e identificación de necesidades y expectativas para el 2002", Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, 2001.
20. Deiniger, K. "Causes and Consequences of Civil Strife: Micro-Level Evidence from Uganda", documento de trabajo, Policy Research Working Paper Series, no. 3045, The World Bank, 2003.

21. Dube, O.; Vargas, J. F. "Resource Curse in Reverse: The Coffee Crisis and Armed Conflict in Colombia", documento de trabajo, Documentos CEDE, no. 003460, Universidad de los Andes-CEDE, 2006.
22. Dube, O.; Vargas, J. F. "Commodity Price Shocks and Civil Conflict: Evidence from Colombia", documento de análisis, Discussion Paper Series, no. 2006-5, Royal Holloway University of London, 2007.
23. Farrell, M. J. "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, vol. 120, no. 3, Blackwell Publishing, pp. 253-290, 1957.
24. Feder, G. "The Relation between Farm Size and Farm Productivity: The Role of Family Labor, Supervision and Credit Constraints", *Journal of Development Economics*, vol. 18 no. 2-3, Elsevier, pp. 297-313, 1985.
25. Giovanucci, D. *et al.* "Colombia Coffee Sector Study", documento de trabajo, Documentos CEDE, no. 2002-15, Universidad de los Andes-CEDE, 2002.
26. Gómez, G. C. "Desarrollos científicos de Cenicafé en la última década", *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 1, no. 30, Bogotá, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp. 89-100, 2005.
27. Griliches, Z.; Mairesse, J. "Production Functions: The Search for Identification", documento de trabajo, NBER Working Papers, no. 5067, National Bureau of Economic Research, 1995.
28. Grossman, H.; Kim, M. "Swords of Plowshares? A Theory of the Security of Claims to Property", *Journal of Political Economy*, vol. 103, no. 6, University of Chicago Press, pp. 1275-1288, 1995.
29. Henderson, D. "The Measurement of Technical Efficiency Using Data Panel", documento de trabajo, Working Papers, no. 308, State University of New York at Binghamton, 2003.
30. Hirshleifer, J. "Anarchy and its Breakdown", *Journal of Political Economy*, vol. 103 no. 11, University of Chicago Press, pp. 26-52, 2005.
31. Ibañez, A. M. *El desplazamiento forzado en Colombia: Un camino sin retorno hacia la pobreza*, Bogotá, Editorial Uniandes, 2008.
32. Jaime, M.; Salazar, C. "Capital social y eficiencia técnica de los pequeños agricultores de trigo de la Región del Bío Bío", documento de trabajo, MPRA Paper, no. 17220, University Library of Munich, 2009.
33. Jaramillo, C. F. *Crisis y transformación de la agricultura colombiana 1990-2000*, Bogotá, Fondo de Cultura Económica y Banco de la República de Colombia, 2002.
34. Junguito, R.; Pizano, D. *Producción de café en Colombia*, Bogotá, Fedesarrollo – Fondo Cultural Cafetero, 1991.
35. Justino, P. "On the Links between Violent Conflict and Chronic Poverty: How Much Do We Really Know?", documento de trabajo, HiCN Working Papers, no. 18, Households in Conflict Network, 2006.
36. Justino, P. "The Impact of Armed Civil Conflict on Household Welfare and Policy Responses", documento de trabajo, Research Working Papers, no. 12, MICROCON - A Micro Level Analysis of Violent Conflict, 2009.
37. Kalmanovitz, S. *Desarrollo de la agricultura en Colombia*, Bogotá, Fondo de de Cultura Económica, 1978.
38. Kalmanovitz, S.; López, E. *La agricultura colombiana en el siglo XX*, Bogotá, Fondo de Cultura Económica, 2006.
39. Kalyvas, S. *The Logic of Violence in Civil War*, Cambridge, Cambridge University Press, 2006.
40. Kurkalova, L. A.; Jensen, H. H. "Agricultural Household Model with Wage Uncertainty: An Application to Subsidiary Post-Soviet Agriculture", documento presentado en la AAEA Annual Meeting, 1999.

41. LeGrand, C. *Colonización y protesta campesina 1850-1950*, Bogotá, Editorial Universidad Nacional de Colombia, 1988.
42. Leibovich, J.; Barón, C. “Determinantes de la productividad cafetera en finca”, documento de trabajo”, documento de trabajo, Documentos CEDE, no. 1997-02, Universidad de los Andes-CEDE, 1997.
43. López, E. “Implicaciones del conflicto armado en el modelo de economía cafetera: aproximación al caso del suroeste antioqueño”, en G. Sánchez *et al.* (Eds.), *Conflictos regionales: la crisis del Eje Cafetero*, Bogotá, Fundación Friedrich Ebert de Colombia, FESCOL, 1999.
44. Lozano, A. “Relaciones de tamaño, producción y trabajo en las fincas cafeteras colombianas”, tesis de maestría no publicada, Bogotá, Universidad de los Andes, 2007.
45. Mas-Colell, A.; Whinston, M. D.; Green, J. *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, 1995.
46. Melo, J. O. “Las vicisitudes del modelo liberal 1850-1899”, en J. A. Ocampo (Ed.), *Historia económica de Colombia*, Bogotá, Editorial Planeta, 1980.
47. Mendola, M. “Farm Household Production Theories: A Review of ‘Institutional’ and ‘Behavioral’ Responses”, *Asian Development Review*, vol. 24, no. 1, Asian Development Bank, pp. 49-68, 2007.
48. Morales, C. P. “Estimación de la eficiencia técnica y ambiental a través de la frontera de producción estocástica: el caso de los productores de arroz en Colombia”, tesis de maestría no publicada, Bogotá, Universidad de los Andes, 2005.
49. Mosheim, R. “Organizational Type and Efficiency in the Costa Rican Coffee Processing Sector”, *Journal of Comparative Economics*, vol. 30, no. 2, Elsevier, pp. 296-316, 2002.
50. Nillesen, E.; y Verwimp, P. “Rebel Recruitment in a Coffee Exporting Economy”, documento de trabajo, HiCN Working Papers, no. 58, Households in Conflict Network, 2009.
51. Nillesen, E.; Verwimp, P. “A Phoenix in Flame? Portfolio Choice and Violence in Civil War in Rural Burundi”, documento de trabajo, Working Papers ECARES, no. 2010-015, Université Libre de Bruxelles, 2010.
52. Offstein, N. “An Historical Review and Analysis of Colombian Guerilla Movements”, documento de trabajo, Documentos CEDE, no. 0019780, Universidad de los Andes-CEDE, 2002.
53. Oquist, P. *Violence, Conflict and Politics in Colombia*, New York, Academic Press, 1980.
54. Palacios, M. *Coffee in Colombia, 1850-1970*, Cambridge, Cambridge University Press, 1980.
55. Perdomo, J. “Estimación de funciones de producción y eficiencia técnica en el Eje Cafetero colombiano: una aplicación con fronteras estocásticas vs. DEA”, tesis de maestría no publicada, Bogotá, Universidad de los Andes, 2006.
56. Perdomo, J.; Mendieta, J. C. “Factores que afectan la eficiencia técnica y asignativa en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos”, *Revista Desarrollo y Sociedad*, no. 60, Bogotá, Universidad de los Andes, pp. 1-45, 2007.
57. Rettberg, A. “Global Markets, Local Conflict: Violence in the Colombian Coffee Region after the Breakdown of the International Coffee Agreement”, *Latin American Perspectives*, vol. 37, no. 2, SAGE Publications, pp. 111-132, 2010.
58. Ríos, A. R.; Shively, G. E. “Farm Size and Non-parametric Efficiency Measurements for Coffee Farms in Vietnam”, documento presentado en the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, falta el lugar del evento, 2005.
59. Rodríguez, C.; Sánchez, F. “Armed Conflict Exposure, Human Capital Investments and Child Labor: Evidence from Colombia”, documento de trabajo, Documentos CEDE, no. 2009-05, Universidad de los Andes-CEDE, 2009.

60. Singh, I.; Squire, L.; Strauss, J. (Eds.) *Agricultural Household Models: Extension, Application and Policy*, Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1986.
61. Taylor, E.; Adelman, I. "Agricultural Household Models: Genesis, Evolution and Extensions", *Review of Economics of the Household*, vol. 1, no. 1, Springer, pp. 33-58, 2003.
62. Verwimp, P. "Micro-Level Evidence from Rwanda", documento de trabajo, HiCN Working Papers, no. 8, Households in Conflict Network, 2003a.
63. Verwimp, P. "The Political Economy of Coffee, Dictatorship, and Genocide", *European Journal of Political Economy*, vol. 19, no. 2, Elsevier, pp. 161-181, 2003b.
64. Verwimp, P.; Bundervoet, T. "Civil War and the Welfare of Extended Households: Evidence from Longitudinal Data from Burundi", documento de trabajo, HiCN Working Papers, no. 70, Households in Conflict Network, 2009.
65. Verwimp, P.; Justino, P.; Brück, T. "The Analysis of Conflict: A Micro-Level Perspective", *Journal of Peace Research*, vol. 46, no. 3, SAGE Publications, pp. 307-314, 2009.
66. Villano, R.; Fleming, E. "Technical Inefficiency and Production Risk in Rice Farming: Evidence from Central Luzon Philippines", *Asian Economic Journal*, vol. 20, no. 1, East Asian Economic Association, pp. 29-46, 2006.

APÉNDICE 1 CONDICIONES DE PRIMER ORDEN Y ESTÁTICA COMPARATIVA MODELO TEÓRICO

Partiendo de la ecuaciones (1), (2a), (2b) y (2c) y rescribiendo el problema con las restricciones, éste se puede resumir así:

$$\max_{x_i, C_0; Z_h} U(x_i, C_0; Z_h) \quad (\text{A1.1})$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \bar{p}x_i + \bar{w}C_0 + \bar{w}l_p &= \underbrace{f(L, K; A, E(x)) - \bar{w}l^e - \bar{r}K + \bar{w}T + m}_{\pi(L, K; A, E(x)) + \bar{w}T + m} \\ \bar{p}x_i + \bar{w}C_0 + \bar{w}l_p &= \pi(L, K; A, E(x)) + \bar{w}T + m \end{aligned} \quad (\text{A1.2})$$

Los cuales condicionaran sus decisiones de producción a los diferentes choques de incertidumbre generados por un ambiente de violencia. Dadas las propiedades de la función de utilidad y producción, la función final de maximización será:

$$\max_{x_i, C_0; Z_h} L = U(x_i, C_0; Z_h) + \lambda [\pi(\cdot) + \bar{w}T + m - \bar{p}x_i - \bar{w}C_0 - \bar{w}l_p] + \mu_1 l^e + \mu_2 l^p + \mu_3 l^c \quad (\text{A1.3})$$

Donde μ_1 , μ_2 y μ_3 son los multiplicadores de Lagrange asociados a la no negatividad de los parámetros laborales, $\mu_i = 0 \forall i = 1, 2, 3$ si $l^e, l^p, l^c \geq 0$ si $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$. Para simplificar el problema se asume que todos los parámetros son estrictamente positivos y, por lo tanto, $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$. Las condiciones de primer orden están dadas por:

Consumo del Hogar

$$\frac{\partial U(\cdot)}{\partial x_i} - \bar{p}\lambda = 0 \quad (\text{A1.4.1})$$

$$\frac{\partial U(\cdot)}{\partial C_0} - \bar{w}\lambda = 0 \quad (\text{A1.4.2})$$

Mercado Laboral

$$\lambda \left[\frac{\partial F}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial l^e} - \bar{w} \right] = 0 \rightarrow \frac{\partial F}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial e} \quad (\text{A1.4.3})$$

$$\lambda \left[\frac{\partial F}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial l^p} - \bar{w} \right] = 0 \rightarrow \frac{\partial F}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial l^p} \quad (\text{A1.4.4})$$

Mercado Capital

$$\lambda \left[\frac{\partial F}{\partial K} - \bar{r} \right] = 0 \rightarrow \frac{\partial F}{\partial K} = \bar{r} \quad (\text{A1.4.5})$$

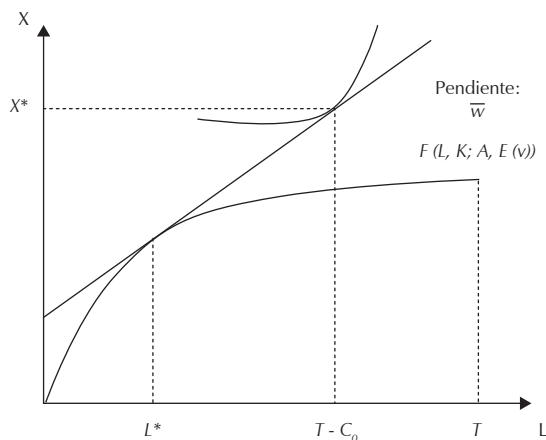
Restricción

$$\pi^* + \bar{w}T + m - \bar{p}x_i + \bar{w}c_o + \bar{w}l^p = 0 \quad (\text{A1.4.6})$$

A. EQUILIBRIO.

Dados los salarios reales de la finca, $\left(\frac{w}{p}\right)$, los beneficios de la finca están dados por $\pi^* \left(\frac{w}{p}, K^*, E(v)\right)$, donde $L = \operatorname{argmax} F(L, K; E(v)) - \left(\frac{w}{p}\right) l^e$. El equilibrio está dado entonces por el Gráfico A.1:

Gráfico A1.1
Equilibrio



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico A.1, el equilibrio del hogar rural resuelve los problemas de producción y consumo de manera simultánea, pero autónoma. En primer lugar, se define el equilibrio del mercado laboral donde se establece la composición entre el trabajo doméstico y el contratado, lo cual está condicionado a los choques de productividad asociados a la violencia. En segundo lugar, está el equilibrio de consumo, el cual determina el tiempo dedicado al ocio, el tiempo dedicado por fuera de la finca y el nivel de consumo de los demás productos.

B. ESTÁTICA COMPARATIVA ANTE CAMBIOS DE INCERTIDUMBRE ASOCIADOS A LA VIOLENCIA

1. Mercado laboral

Los efectos de los choques de incertidumbre pueden afectar el ocio a través dos canales: un canal indirecto a través de los niveles salario, asociados a una disminución de la oferta laboral debido a incrementos de escenarios de violencia u otros mecanismos sobre la población trabajadora. Y un canal directo como una modificación de los niveles de incertidumbre en la producción.

Cambios externos del nivel de salario

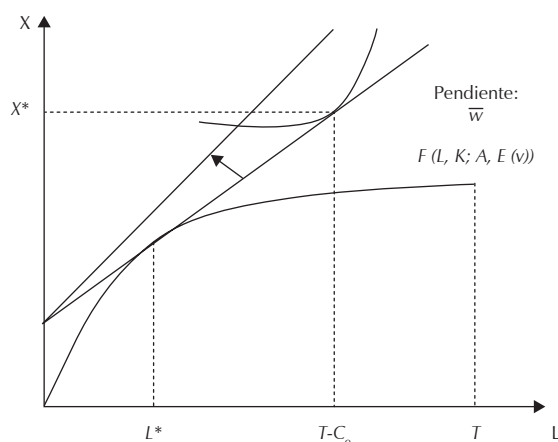
$$\begin{aligned} \frac{\partial C_0^*}{\partial w} &= \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial w}}_{\text{efecto sustitución}} + \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial y^*} \frac{\partial y^*}{\partial w}}_{\text{efecto beneficio}} \quad (A1.5) \\ \frac{\partial C_0^*}{\partial w} &= \frac{\partial C_0^*}{\partial w} \Big|_{\Delta\pi^*=0} + \frac{\partial C_0^*}{\partial y^*} \frac{\partial y^*}{\partial w} = \frac{\partial C_0^*}{\partial w} \Big|_{\Delta\pi^*=0} + \frac{\partial C_0^*}{\partial y^*} (T - l^e) \\ \frac{\partial C_0^*}{\partial w} &= \frac{\partial C_0^*}{\partial w} \Big|_{\Delta U=0} - \frac{\partial y^*}{\partial w} C_0 + \frac{\partial y^*}{\partial w} (T - l^e); \text{ donde } T = C_0 + l^p + l^c \\ \frac{\partial C_0^*}{\partial w} &= \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial w} \Big|_{\Delta U=0}}_{<0} + \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial y^*}}_{>0} \underbrace{[(l^p + l^c) - l^e]}_{?} \end{aligned}$$

Observaciones sobre los resultados:

- Si $(l^p + l^c) - l^e < 0$, entonces el hogar cafetero es un comprador neto de mano de obra. Esto hace que ante un cambio en el salario, $\frac{\partial C_0^*}{\partial w} < 0$.

- Si $(l^p + l^c) - l^e > 0$, entonces el hogar cafetero es un vendedor neto de mano de obra, es decir, cada hogar prefiere vender su mano de obra en el mercado laboral o trabajar por sí mismo en su propia finca. En este sentido, el efecto sobre $\frac{\partial C_0^*}{\partial w}$ será ambiguo porque dependerá de los ingresos que se produzcan en la sustitución entre el trabajo propio y el sueldo recibido por el trabajo del hogar ofrecido fuera de la finca y reflejado en el salario sombra. Esto se puede observar en el Gráfico A1.2.

Gráfico A1.2
Equilibrio



Fuente: elaboración propia.

Cambios en los niveles de incertidumbre en la producción. Los cambios en incertidumbre se darán por el incremento de la probabilidad de que ocurran eventos violentos en el municipio o en los alrededores de la finca y que involucren a la producción.

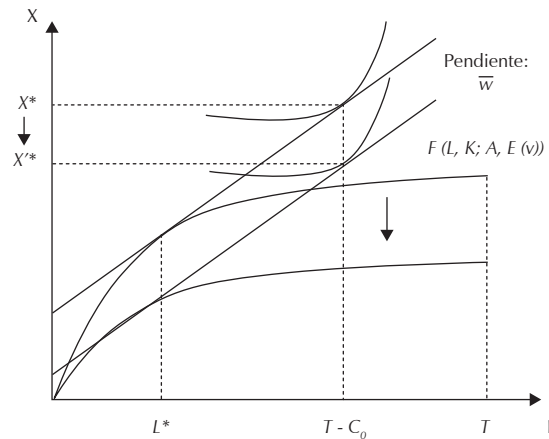
$$\frac{\partial C_0^*}{\partial q} = \underbrace{\frac{\partial C_0^*}{\partial y^*}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial y^*}{\partial F}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial F}{\partial q}}_{<0} \Rightarrow \frac{\partial C_0^*}{\partial q} < 0 \quad (\text{A1.6})$$

Observaciones de los resultados:

- Los efectos de los choques de incertidumbre tendrán un efecto negativo sobre la producción a través de diferentes mecanismos: destrucción de infraestructura y cambio en la decisión laboral, entre otros. Así, un incremento de las actividades criminales

reducirá las decisiones laborales de los campesinos cafeteros, $\frac{\partial C_0^*}{\partial q} < 0$, de la siguiente manera: los aumentos en las actividades criminales disminuyen la percepción de seguridad de los caficultores, lo cual reduce la producción en su propia finca y, en consecuencia, sus ingresos. Esto tendrá que ser compensado de dos formas: aumentar la mano de obra ofrecida por fuera de la finca o incrementar el tiempo de trabajo propio en la finca. Estos mecanismos reducen el tiempo de ocio. Nuevamente, no es claro cuál de estos mecanismos prima en el cambio del equilibrio. Esto se ilustra en el Gráfico A1.2.

Gráfico A1.3
Equilibrio



Fuente: elaboración propia.

Demanda de bienes. En el óptimo, la demanda de bienes está dada por, $x_i^* = f(\bar{p}, y^*)$, donde, $y^* = \pi^* + \bar{w}T + m$. Ahora, un choque en violencia afectaría el consumo de las familias así:

$$\frac{\partial x_i^*}{\partial q} = \underbrace{\frac{\partial x_i^*}{\partial y^*}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial y^*}{\partial F}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial F}{\partial q}}_{<0} \Rightarrow \frac{\partial x_i^*}{\partial q} < 0 \quad (\text{A1.7})$$

Observaciones de los resultados:

- Claramente, el efecto renta sobre el consumo es positivo al igual que el efecto de la producción sobre el ingreso.
- Nótese que estos efectos pueden ser contrarrestados a través de mecanismos como subsidios o créditos (m), en especial los otorgados por la Federación Nacional de Cafeteros.

APÉNDICE 2 ESTIMACIONES DEPARTAMENTALES

Cuadro A2.1

Prueba Robustez. Estimaciones para la Función de Producción de Café

Variable Dependiente: Log Producción de Café Pergamino Seco en Arrobas en la Finca

	OLS		
	(1)	(2)	(3)
Dummy vejez cultivo (viejo=1)	-0,109* [0,0483]	-0,125* [0,0490]	-0,125* [0,0490]
Dummy variedad cultivo (tecnificado=1)	0,213** [0,0735]	0,231*** [0,0738]	0,249*** [0,0747]
Log Densidad producción	0,532** [0,2010]	0,543** [0,2190]	0,543** [0,2190]
Log Densidad ²	-0,015 [0,0152]	-0,014 [0,0143]	-0,014 [0,0143]
Log área destinada a café	0,513*** [0,0363]	0,524*** [0,0367]	0,524*** [0,0367]
Log número de jornales sin recolección	0,073*** [0,0073]	0,074*** [0,0072]	0,074*** [0,0072]
Log unidad agrícola familiar		0,142*** [0,0305]	-0,073* [0,0245]
Log área del municipio		-0,136*** [0,0185]	-0,517*** [0,0310]
Log distancia capital departamental		0,227*** [0,0118]	0,128*** [0,0178]
Log Índice ruralidad		0,132*** [0,0102]	-0,021** [0,0312]
Dummy violencia (Encima mediana=1)			-0,034*** [0,0324]
Dummy coca (presencia=1)			
Efectos Fijos Departamentales	si	si	si
Observaciones	495103	478778	478778
R-Cuadrado	0,573	0,572	0,565
Desv. Est. Ineficiencia			
Desv. Est. Residual			
Log verosimilitud			

Errores estándar robustos estimados por clúster municipales, * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

	OLS	Fronteras Estocásticas		
	(4)	(5)	(6)	(7)
	-0,125*	-0,139**	-0,139**	-0,139**
	[0,0490]	[0,0472]	[0,0472]	[0,0472]
	0,231***	0,230**	0,230**	0,230**
	[0,0738]	[0,0765]	[0,0765]	[0,0765]
	0,543**	0,532**	0,532**	0,532**
	[0,2190]	[0,2050]	[0,2050]	[0,2050]
	-0,014	-0,009	-0,009	-0,009
	[0,0143]	[0,0146]	[0,0146]	[0,0146]
	0,524***	0,515***	0,515***	0,515***
	[0,0367]	[0,0312]	[0,0312]	[0,03102]
	0,074***	0,070***	0,070***	0,070***
	[0,0072]	[0,0065]	[0,0065]	[0,0065]
	-0,193***	0,132	-0,056*	-0,342***
	[0,0258]	[0,0354]	[0,0257]	[0,0284]
	0,321***	-0,110***	-0,457***	0,120**
	[0,0383]	[0,0234]	[0,0214]	[0,0402]
	0,044***	0,034***	0,032***	0,043***
	[0,0032]	[0,0137]	[0,0354]	[0,0152]
	-0,012***	0,212***	0,134***	-0,024***
	[0,0798]	[0,0189]	[0,0357]	[0,0613]
	-1,351***		-0,021***	-1,021***
	[0,0345]		[0,0193]	[0,0940]
	-0,30***			-0,212***
	[0,0203]			[0,0535]
	si	si	si	si
	478778	478778	478778	478778
	0,550			
		0,532	0,532	0,532
		0,572	0,572	0,572
		-547951,9	-547951,9	-547951,9

Cuadro A2.2

Prueba robustez. Estimaciones para la Función de Producción de Café.

Variable Dependiente: Log Producción de Café Pergamino Seco en Arrobas en la Finca

	Iniciales	Demanda Laboral	Violencia	Institucional	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Dummy vejez cultivo (viejo=1)	-0,139** [0,0472]	-0,135** [0,0441]	-0,130** [0,0475]	-0,130** [0,0475]	-0,130** [0,0475]
Dummy variedad cultivo (tecnificado=1)	0,230** [0,0765]	0,202** [0,0740]	0,213** [0,0706]	0,213** [0,0776]	0,213** [0,0776]
Log Densidad producción	0,532** [0,2050]	0,378*** [0,0449]	0,544** [0,244]	0,544** [0,244]	0,544** [0,244]
Log Densidad ²	-0,009 [0,0146]		-0,0136 [0,0170]	-0,0136 [0,0170]	-0,0136 [0,0170]
Log área destinada a café	0,515*** [0,0312]	0,434*** [0,0361]	0,533*** [0,0339]	0,533*** [0,0339]	0,533*** [0,0312]
Log número de jornales sin recolección	0,070*** [0,0065]		0,079*** [0,00824]	0,079*** [0,00824]	0,079*** [0,00658]
Log unidad agrícola familiar	-0,342*** [0,0284]	-0,427*** [0,0158]	0,367*** [0,0675]	-0,107*** [0,0239]	-0,107*** [0,0239]
Log área del municipio	0,120* [0,0402]	-0,0581 [0,0393]	0,329*** [0,0338]	-0,379*** [0,0221]	-0,379*** [0,0221]
Log distancia capital departamental	0,043*** [0,0152]	0,650*** [0,0307]	0,508*** [0,0243]	0,375*** [0,0193]	0,375*** [0,0193]
Log índice ruralidad	-0,024*** [0,0613]	-0,222*** [0,0560]	-0,231*** [0,0277]	0,0503 [0,0400]	0,0503 [0,0400]
Dummy violencia 2006 (Encima mediana=1)	-1,021*** [0,0940]	-0,094*** [0,1420]		-0,323*** [0,1190]	-0,566*** [0,1190]
Dummy coca (presencia=1)	-0,212*** [0,0535]	-0,0132 [0,0259]	-2,031*** [0,0538]	-1,091*** [0,0739]	-1,090*** [0,0739]
Log número de jornales con recolección		0,083*** [0,0067]			
Dummy violencia 2000-2006 (Encima mediana=1)			-1,152*** [0,170]		
Dummy extensionistas (Encima mediana=1)				0,873*** [0,0548]	0,743*** [0,0548]
Interacción Violencia*Coca*Extencionistas					2,056*** [0,144]
Efectos Fijos Departamentales	si	si	si	si	si
Observaciones	478778	478778	478778	478778	478778
Desv. Est. Ineficiencia	0,532	0,907	1,030	1,030	1,030
Desv. Est. residual	0,572	0,512	0,470	0,470	0,470
Log verosimilitud	-549201,3	-534821,1	-549201,3	-549201,3	-549201,3

Errores estándar robustos estimados por clúster municipales, * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$