



## Los caminos del café: aproximación a los efectos del conflicto armado rural en la producción cafetera colombiana

Juan Carlos Muñoz Mora

### RESUMEN

El artículo analiza los canales microeconómicos del conflicto armado sobre la decisión productiva de los pequeños cafeteros colombianos. La hipótesis se basa en que el conflicto armado rural ha creado ambientes persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica a los pequeños campesinos cafeteros, a través de mecanismos tales como la intimidación, el deterioro de los mercados locales, el desplazamiento forzado, apropiación de activos, y la destrucción de infraestructura, entre otros. Bajo este contexto, el papel de la Federación a través de sus diferentes políticas productivas y de desarrollo ha presumiblemente ayudando a menguar dichos efectos. Se propone estimar la función de producción cafetera utilizando OLS, variables instrumentales y Frontera Estocástica de Producción. Los resultados sugieren que existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café, haciendo que el incremento en un ataque disminuya en aproximadamente en 0,06% la producción cafetera. Asimismo, en los municipios donde existe coca la producción de café 1,5% aquellos donde no hay. En cuanto al soporte institucional, los municipios con menos extensionistas tienen 30% más ataques y son menos eficientes en un 3%.

### ABSTRACT

This article analyzes the microeconomic channels of the armed conflict in Colombia on the productive decision of small Colombian coffee growers. The hypothesis is based on that armed rural conflict has created persistent and systematic environments of social, political and economic uncertainty for small coffee growers, through mechanisms such as intimidation, deterioration of the local markets, forced displacement, appropriation of assets, and destruction of infrastructure, among other issues. Under this context, the role of the National Federation of Coffee Growers and its different productive policies has presumably helped to diminish the above mentioned effects. The aim is to estimate the function of coffee production using OLS, instrumental variables and Stochastic Border of Production. The results suggest that there is a negative effect of the number of assaults in the coffee production, which represents that an additional assault diminishes in approximately 0.06 per cent the coffee production. In the same way, in the municipalities where coca exists the production of coffee is less in 1.5 % to those where it is not. As for the institutional support, the municipalities with fewer extensionists have 30% more assaults and are less efficient in 3 %.

**Palabras Clave:** Conflicto armado, café, fronteras estocásticas.

# Los caminos del café: aproximación a los efectos del conflicto armado rural en la producción cafetera colombiana<sup>1</sup>

Juan Carlos Muñoz Mora<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

*"La algarabía se pierde en la tarde. [. . . ]  
el grano verde se viste de piel morena [. . . ]  
y el verde, el verde llama.."*

*Jorge Monsalve, canción popular colombiana.*

La producción cafetera fue durante gran parte del siglo pasado uno de los principales motores del desarrollo económico del país. Después de casi 90 años de soporte institucional por parte de la Federación Nacional de Cafeteros, las regiones cafeteras se caracterizan por ser comparativamente mejor dotadas en términos de infraestructura, acceso a salud, formalidad propiedad de la tierra, entre otros programas sociales y productivos (Junguito y Pizano, 1991). Este hecho mantuvo alejadas a la mayoría de las zonas cafeteras de los conflictos políticos y sociales que se vivían en el resto de país (Oquist, 1980). No obstante, esta "inmunidad" hacia los efectos de la violencia habría de acabarse cuando el sector cafetero sufrió diversos choques de mercados, naturales e institucionales que, por primera vez, configuró un estado en el cual los pequeños productores cafeteros se encontraban en estado de "vulnerabilidad" ante los choques externos (Rettberg, 2010).

Este hecho coincide con el recrudecimiento del conflicto armado en Colombia. En especial, la consolidación del cultivo de la coca la cuál marcó

una cambio estructural en el conflicto y sus efectos en el campo colombiano, ésta se convirtió rápidamente en un medio efectivo de financiación y creación de grupos ilegales, lo cual aumentó la necesidad de conquistar nuevos territorios e intensificó fenómenos como el desplazamiento forzado (Reyes, 1994). Adicionalmente, la expansión de los actores ilegales en el territorio nacional incluso en las regiones cafeteras. En 1985 la guerrilla estaba presente en el 15% de los municipios no cafeteros y el 2% de los cafeteros, para 1995 estaba en 58% y 53% respectivamente (Bejarano, 1992). Esta presencia de los actores ilegales y de los cultivos ilícitos en las zonas cafeteras podrían afectar las decisiones productivas de los pequeños productores cafeteros.

Evidencias para Ruanda y Burundi han demostrado que la producción cafetera es afectada negativamente por un aumento en la violencia (Verwimp, 2003a, 2003b; Nillesen y Verwimp, 2009). En Colombia, el análisis de esta relación se ha planteado desde una perspectiva macroeconómica, al mostrar que un choque negativo en los precios internacionales del café incrementan el conflicto civil en las zonas productoras (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

1 El presente artículo está basado en el que se publicó bajo el mismo nombre como tesis de maestría en economía en la Universidad de los Andes. Otra versión extensa del presente artículo fue publicado en la Revista Ensayos sobre Política Económica del Banco de la República - Bogotá. Agradezco a la Federación Nacional de Cafeteros, en especial, al Dr. Luis Fernando Samper por permitir usar la información y por sus valiosos comentarios. Asimismo, agradezco Andrés Lozano de la misma institución por su asesoría. Al profesor Ramón Rosales por sus comentarios y al comité técnico de la revista por sus comentarios. Finalmente, mi eterno agradecimiento por la paciencia e infinito apoyo de mi asesora Ana María Ibáñez.

2 Investigador Junior. Universidad de Amberes, Bélgica. jc.munoz@ua.ac.be; jcmunozmora@gmail.com.

---

en zonas cafeteras, afectando la realidad de los municipios y los mercados laborales, entre otros (Rettberg, 2010; López, 1999).

En ese orden de ideas, el sector rural en medio de confrontaciones armadas se enfrenta a ambientes persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica que propician estados de fragilidad<sup>3</sup> (Binzel y Brück, 2007). Bajo el cual, los hogares modifican sus decisiones de inversión y producción de largo plazo, incorporando productos de rápida cosecha y buena rentabilidad o, en algunos casos, las fincas son abandonadas o reestructuradas a una producción de supervivencia (Brück, 2004; Bundervoet, 2007; Justino, 2009).

Este fenómeno no es el único mecanismo que afecta al sector rural, las confrontaciones bélicas en el campo crean ambientes de incertidumbre en las decisiones productivas de 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, debilita la credibilidad de las instituciones y crea 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).

Si bien en Colombia, el tema de la violencia y sus diferentes manifestaciones han sido abordados desde diversas perspectivas, trabajos donde se estudie los efectos del conflicto en la producción agrícola son escasos. Aunque existen investigaciones que reconocen estos efectos a través del abandono de tierras, la informalidad en los derechos de propiedad, los cultivos ilegales, entre otros (Ibáñez, 2009; Castaño, 1999), los trabajos que se aproximan a las decisiones microeconómicas de las familias son pocos debido, en gran medida, a la ausencia de información (Justino, 2009; Blattman y Miguel, 2010).

El presente artículo analiza los canales microeconómicos del conflicto armado sobre la decisión productiva de los pequeños cafeteros colombianos. La hipótesis a desarrollar se basa en que el conflicto armado rural ha creado ambientes persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica a los pequeños campesinos cafeteros, a través de mecanismos tales como la intimidación, el deterioro de los mercados locales, el desplazamiento forzado, 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 cual el pequeño campesino se ve obligado a cambiar sus decisiones en la producción cafetera. Bajo este contexto, el papel de la Federación a través de sus diferentes políticas productivas y de desarrollo ha presumiblemente ayudando a menguar dichos efectos.

Con el fin de probar esta hipótesis, se propone estimar una función de producción cafetera utilizando OLS, variables instrumentales y Frontera Estocástica de Producción que permiten tener una estimación consistente de la función de producción, obteniendo además una aproximación a la eficiencia productiva de los cafeteros. La fuente de información será la encuesta "Análisis del mercado laboral cafetero y acceso a crédito para pequeños y grandes productores de café en Colombia", realizada en 2006 por la Federación Nacional de Cafeteros.

El presente trabajo aporta en la comprensión de los canales de la 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 en determinar los efectos de la violencia sobre la producción y el papel de la Federación en su mitigación.

Los resultados sugieren que existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café, haciendo que el incremento en un ataque disminuya en aproximadamente en 0,06% la producción cafetera. Asimismo, en los municipios donde existe coca la producción de café disminuye 1,5%. En cuanto al soporte institucional, los municipios con menos extensionistas tienen 30% más ataques y son menos eficientes en un 3%.

El presente documento está compuesto por seis secciones, incluyendo la introducción. En la segunda se presenta una breve historia de la producción cafetera y el conflicto armado. En la tercera se hace la revisión de la literatura teórica sobre los efectos microeconómicos del conflicto. La quinta muestra las estimaciones. La sexta sección concluye.

## UN CORTA HISTORIA CAFETERA Y CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA

Aunque no existe un acuerdo sobre el lugar preciso del inicio del café en Colombia, existe información sobre cultivos de café en el Seminario Jesuita Menor de Popayán en 1732. A mediados de 1780 algunos escritos relatan sobre la existencia de café en el interior del país y de cultivos comerciales en la región de Santander y el Valle de Aburra, hacia comienzos del siglo XIX (Junguito, 1976). Para el siglo XIX<sup>4</sup>, el sistema cafetero estaba difundido por todo el territorio nacional.

Varios motivos explican este proceso de expansión cafetera. En primer lugar, la posibilidad de ampliar 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 impositivos<sup>5</sup>. En tercer lugar, la reducción de los costos de transporte debido a la navegabilidad del río Magdalena y, poco

después, los ferrocarriles. Por último, la presencia de factores culturales y religiosos que inducían a los campesinos a la producción cafetera en el país<sup>7</sup> (Junguito, 1976; Palacios, 1980).

Paralelo a esta historia de consolidación cafetera, en el país las inconformidades crecían por las desigualdades sociales lo cual dio pie a la formación de grupos armados. Aunque estas contradicciones sociales fueron evidentes desde la Colonia, sólo hasta 1850 surgieron los primeros brotes de violencia. Antes de esta fecha, aunque hubo enfrentamientos, éstos no culminaron en conflictos gracias a que la estructura de dominación social estaba bien definida. 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, consolidándolo como el primer renglón en las exportaciones colombianas. En 1905, las exportaciones de café superaron el medio millón de sacos, llegando hacia 1913 a un millón, cifra que luego se duplicó en los años veinte debido a los altos precios del producto (Bejarano, 1980). Aunque desde principio del siglo XX los caficultores habían buscado agruparse, sólo fue en 1927, en el marco del II Congreso Nacional de Cafeteros donde a través del Acuerdo 2 se creó la Federación Nacional de Cafeteros. Las principales funciones de la Federación eran, 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 Existen diferentes creencias sobre el origen del café en Colombia, entre otras, se sostiene que fueron oleadas de migrantes comerciantes que trajeron la semilla desde Europa; no obstante, la tesis de que los jesuitas introdujeron las primeras plantas de café a mediados de XVIII es la más apoyada por la innumerable evidencia encontrada (Junguito, 1976).

5 Una de las principales políticas fue que se eximió a los predios cafeteros de pagar diezmos en 1824 (Melo, 1980).

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

Con la creación de la Federación, nacieron otras instituciones como Cenicafé en 1938, cuyas principales funciones eran crear una agenda de investigación encaminada a la mejora de las técnicas de producción y a las variedades de plantas, entre otros. Asimismo, 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. Este marco institucional propició un soporte sin igual a la agricultura que llevó a consolidar la economía cafetera colombiana. Este hecho mantendría alejadas a la mayoría de las zonas cafeteras de los conflictos políticos y sociales que se estaban viviendo en el resto de país (Oquist, 1980).

En el entretanto, el contexto nacional e Internacional incrementaban las diferencias políticas en el país<sup>7</sup>, alimentando los conflictos agrarios de antaño dando pie al surgimiento de guerrillas revolucionarias<sup>8</sup>. La competencia por los recursos naturales y el control territorial fueron los principales móviles de la lucha. Las motivaciones iniciales, que se basaron en ideologías políticas, se reflejaron en diferentes conflictos sociales, lo cual encontró eco en 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 del setenta, cuando el café vivía uno de sus mejores momentos, una helada produjo

una caída de la producción brasilera y permitió a Colombia disfrutar una subida inusitada de precios. Ello benefició a más de 314.158 caficultores en 1970, de los cuales 218.408 tenía fincas de 10 hectáreas (ha), 43.228 entre 10 y 20 ha y solo 247 fincas eran mayores a 100 hectáreas. No obstante, la aparición de la broca y la recuperación brasilera debilitarían la producción colombiana y aceleraría la reestructuración productiva, basada en el cambio de tipo de cultivo tradicional por tecnificado<sup>9</sup>.

Este debilitamiento de la producción cafetera y la intensificación del conflicto armado, debido a la incursión de nuevos actores como el narcotráfico, permitiría que por primera vez en muchos años de conflicto se crearan situaciones adversas para las zonas cafeteras. En especial, la introducción del cultivo de la coca marcó un cambio estructural en el conflicto y sus efectos en el campo colombiano. La coca se convirtió rápidamente en un medio efectivo de financiación y creación de grupos ilegales, lo cual aumentó la necesidad de conquistar nuevos territorios e intensificó fenómenos como el desplazamiento forzado (Reyes, 1994).

Sin embargo, este cambio de la vocación productiva cafetera no se vería intensificado sino hasta principios de los noventa, momento en el cual la ruptura del pacto de cuotas cafetero le dio otra dinámica a la producción<sup>10</sup>. Esto produjo una intensa crisis, llevando a la quiebra a muchos campesinos que no tuvieron más alternativa que buscar otros productos, cambiar de actividad productiva o abandonar sus fincas<sup>11</sup>. De manera

7 Existen varias razones documentadas sobre el 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 Eliecer Gaitán (Borda, 1977).

8 Las FARC tuvieron su origen en 1964, como forma de autodefensa frente a la persecución desatada contra las formas de organización campesina lideradas 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 cincuentas, planteándose la toma del poder por las armas. El EPL tuvo origen en 1968, localizado en la región occidental de la Costa Atlántica, expandiendo luego su acción hacia otras regiones, teniendo particular incidencia en la zona bananera de Urabá, donde el auge de las exportaciones de la fruta creó un fuerte conflicto social (Offstein, 2003).

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

10 Aunque Colombia había firmado pactos con Estados Unidos tales como el "pacto de caballeros", el "Convenio de México", entre otros; el convenio internacional del café integraba a numerosos países cafeteros e imponía cuotas de producción específica para mantener una estabilidad relativa en los precios que era beneficiosa para productores como Colombia (Junguito, 1976).

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

paralela, el conflicto armado y la consolidación de la producción de coca se intensificaban en el país, y el nuevo escenario de los cafeteros dejaba a las fincas en un estado de vulnerabilidad a choques externos como la violencia<sup>12</sup>. En 1985 la guerrilla estaba presente en el 15% de los municipios no cafeteros y el 2% de los cafeteros, para 1995 estaba en 58% y 53% respectivamente (Bejarano, 1992). Además, el terremoto de 1999 en el Eje Cafetero, la caída en los precios a su nivel más bajo en 180 años en 2001 y la consolidación de Vietnam como productor cafetero, generaron mayor incertidumbre al sector. Dichas condiciones afectaban una estructura históricamente minifundista, la cual se enfrentaba ante una segunda crisis en menos de diez años<sup>13</sup> (CRECE, 2002).

Bajo este contexto, la Federación jugó un papel determinante como soporte institucional al sector cafetero. Sin embargo, las continuas crisis de precios y la persistencia en la prestación de servicios institucionales costosos y desfinanciados llevó a un deterioro patrimonial del 80% en términos reales. Ello significó modificaciones estructurales como la imposibilidad de continuar con el precio piso de compra y la provisión de bienes públicos, entre otros. Algunas de estas actividades fueron retomadas después de ayudas gubernamentales que permitió la recuperación de la Federación. Además, se inició un ambicioso plan de renovación de cultivos a través de asistencias técnicas que representaría una renovación determinante del sector caficultor<sup>14</sup> (CAIC, 2002).

De este modo, el incremento de la presencia de hechos violentos y cultivos ilícitos, acompañado de las crisis del sector, crearon presumiblemente un entorno de incertidumbre política, económica

y social para los productores cafeteros. Esto, presumiblemente, intensificó los efectos 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 sentido, el café y el conflicto crearían una relación que ha ido en detrimento no sólo de la producción sino también del nivel de vida los productores (Dube y Vargas, 2006, 2007; López, 1999; Rettberg, 2010).

### EFFECTOS MICROECONÓMICOS DEL CONFLICTO ARMADO SOBRE PRODUCCIÓN CAFETERA: APROXIMACIÓN TEÓRICA Y ECONÓMICA

Los efectos del conflicto armado en la sociedad y específicamente en los hogares han sido ampliamente abordados en la literatura económica, sociológica y demás ciencias humanas y sociales<sup>15</sup>. Los principales efectos a nivel macroeconómico demuestran que la violencia aumenta los niveles de pobreza y miseria, disminuye el crecimiento y el desarrollo económico e incrementa las desigualdades del ingreso. En el ámbito de los hogares, la violencia aumenta los niveles de desnutrición, reduce el acceso y la calidad de la salud, aumenta las tasas de analfabetismo y deserción escolar, cambia los roles y la composición del hogar, entre otros (Verwimp, Justino, y Brück, 2009; Justino, 2006, 2009; Blattman y Miguel, 2010; Nillesen y Verwimp, 2010).

Aunque estos efectos sobre el bienestar y la producción se presentan en su mayoría sobre las personas que se encuentran donde sucede el conflicto, también los hogares que están alrededor se ven afectados por la probabilidad de ser víctimas (Kalyvas, 2006). Los conflictos armados

12 CRECE (2002), afirma que las modificaciones si bien están marcadas por la ruptura del pacto de cuotas no se puede desconocer el nuevo escenario político por la Constitución de 1991 y la denominada apertura económica.

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

14 La política de modernización de la Federación estaba fundamentada en el aumento de la productividad de los cafetales a través de diferentes actividades como la renovación de los cafetos más viejos. Durante la década de los noventa la productividad era de 13 sacos de café por hectárea, mientras en el 2002 y 2003 aumentó de 13,7 a 14 sacos, lo cual se asocia al programa de modernización de la Federación (Giovanucci y cols., 2002).

15 El presente trabajo se basa en la definición de conflicto propuesta por Binzel y Brück (2007), quienes consideran el conflicto como toda acción violenta realizada a través de la acción colectiva "mass violence instigated through collective action", tales como protestas violentas, desplazamiento forzado, disturbios, guerras civiles y genocidios.

crean altos ambientes de incertidumbre social, económica y política que hacen que los hogares estén en un estado de "fragilidad"<sup>16</sup>, lo cual modifica sus decisiones para prevenir o mitigar los efectos del conflicto. Ante la probabilidad de un hecho violento, los hogares modifican sus decisiones económicas de largo por corto plazo, aumentan sus tasas ahorro por precaución, e incrementan su posibilidad de desplazamiento, entre otros (Verwimp y cols., 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 y 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).

Estas estrategias de adaptación de los hogares ante un estado de fragilidad traen efectos en los hogares en diferentes dimensiones. La muerte de algún miembro del hogar, el desplazamiento forzado, las amenazas o reclutamiento para los grupos armados y la pérdida de activos modifica las estructuras familiares, cambia la percepción de seguridad y aumenta la probabilidad de miseria, entre otros. Estos efectos se concentran principalmente en los miembros jóvenes, que representan la parte más vulnerable de la composición de los hogares. De esta manera, el campo en medio de la guerra tiende a quedarse con la población más vieja y menos productiva, lo que va en detrimento de la producción y el bienestar (Justino, 2006, 2009). Además, la presencia de grupos armados afecta a los hogares a través de la destrucción de infraestructura, deterioro de las redes sociales, pérdida de capital social, entre otras (Justino, 2009)<sup>17</sup>.

En el caso colombiano, aunque la violencia ha sido un tema recurrente en la literatura económica, durante mucho tiempo no estaba dentro de las variables capaces de intervenir decisivamente en los sectores económicos, especialmente el agrícola<sup>18</sup> (Bejarano, 1992). Esta tendencia se modificó sustancialmente con la intensificación del conflicto armado en el campo y la aparición de nuevos actores y móviles que lo hizo más complejo, creando un entorno de fragilidad en el campo colombiano.

En cuanto a la producción cafetera, aunque las características institucionales y productivas lo habían mantenido "inmune" a los efectos del conflicto durante casi todo el siglo pasado, las nuevas condiciones del mercado y el contexto del país provocó que los productores se vieran afectados por la violencia (Giovanucci y cols., 2002). Existen probablemente varios canales que hicieron que la violencia afectara el nivel de producción de las fincas, uno de los principales es el mercado laboral, debido al incremento de las restricciones de movilidad a los municipios cafeteros por el incremento de la violencia atribuida a 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"<sup>19</sup>, 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 aledañas creaba salarios y precios relativos más altos para los trabajadores y productores, provocando una reducción masiva de la oferta laboral e incluso el abandono de la

16 Algunos autores abordan el tema de "fragilidad" desde una comprensión más amplia del concepto de "vulnerabilidad", no obstante, aunque ambos conceptos contienen un mismo eje estructurante que es el "riesgo" ante choques externos; el primero trata de entender no solo este factor sino también las estrategias de adaptación de los hogares ex-ante y ex-post del choque Binzel y Brück (2007).

17 En la literatura económica existe otra corriente de trabajos sobre violencia basado en la construcción de modelos matemáticos que tienen como factor común que la definición de los derechos de propiedad es fundamental para encontrar la solución al problema, asimismo, las dotaciones y su efectividad al atacar determinan si ambos agentes dedican tiempo a la producción o al conflicto (Grossman y Kim, 1995; Hirshleifer, 2005; Kalyvas, 2006).

18 Aunque en algunos textos se menciona 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).

19 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 muertos ya fuera por el juego, por las mujeres o por mera borrachera". Entrevista a un pequeño productor cafetero en López (1999).

crean altos ambientes de incertidumbre social, económica y política que hacen que los hogares estén en un estado de "fragilidad"<sup>16</sup>, lo cual modifica sus decisiones para prevenir o mitigar los efectos del conflicto. Ante la probabilidad de un hecho violento, los hogares modifican sus decisiones económicas de largo por corto plazo, aumentan sus tasas ahorro por precaución, e incrementan su posibilidad de desplazamiento, entre otros (Verwimp y cols., 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 y 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).

Estas estrategias de adaptación de los hogares ante un estado de fragilidad traen efectos en los hogares en diferentes dimensiones. La muerte de algún miembro del hogar, el desplazamiento forzado, las amenazas o reclutamiento para los grupos armados y la pérdida de activos modifica las estructuras familiares, cambia la percepción de seguridad y aumenta la probabilidad de miseria, entre otros. Estos efectos se concentran principalmente en los miembros jóvenes, que representan la parte más vulnerable de la composición de los hogares. De esta manera, el campo en medio de la guerra tiende a quedarse con la población más vieja y menos productiva, lo que va en detrimento de la producción y el bienestar (Justino, 2006, 2009). Además, la presencia de grupos armados afecta a los hogares a través de la destrucción de infraestructura, deterioro de las redes sociales, pérdida de capital social, entre otras (Justino, 2009)<sup>17</sup>.

En el caso colombiano, aunque la violencia ha sido un tema recurrente en la literatura económica, durante mucho tiempo no estaba dentro de las variables capaces de intervenir decisivamente en los sectores económicos, especialmente el agrícola<sup>18</sup> (Bejarano, 1992). Esta tendencia se modificó sustancialmente con la intensificación del conflicto armado en el campo y la aparición de nuevos actores y móviles que lo hizo más complejo, creando un entorno de fragilidad en el campo colombiano.

En cuanto a la producción cafetera, aunque las características institucionales y productivas lo habían mantenido "inmune" a los efectos del conflicto durante casi todo el siglo pasado, las nuevas condiciones del mercado y el contexto del país provocó que los productores se vieran afectados por la violencia (Giovanucci y cols., 2002). Existen probablemente varios canales que hicieron que la violencia afectara el nivel de producción de las fincas, uno de los principales es el mercado laboral, debido al incremento de las restricciones de movilidad a los municipios cafeteros por el incremento de la violencia atribuida a 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"<sup>19</sup>, 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 aledañas creaba salarios y precios relativos más altos para los trabajadores y productores, provocando una reducción masiva de la oferta laboral e incluso el abandono de la

16 Algunos autores abordan el tema de "fragilidad" desde una comprensión más amplia del concepto de "vulnerabilidad", no obstante, aunque ambos conceptos contienen un mismo eje estructurante que es el "riesgo" ante choques externos; el primero trata de entender no solo este factor sino también las estrategias de adaptación de los hogares ex-ante y ex-post del choque Binzel y Brück (2007).

17 En la literatura económica existe otra corriente de trabajos sobre violencia basado en la construcción de modelos matemáticos que tienen como factor común que la definición de los derechos de propiedad es fundamental para encontrar la solución al problema, asimismo, las dotaciones y su efectividad al atacar determinan si ambos agentes dedican tiempo a la producción o al conflicto (Grossman y Kim, 1995; Hirshleifer, 2005; Kalyvas, 2006).

18 Aunque en algunos textos se menciona 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).

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

producción cafetera (Rettberg, 2010; Giovanucci y cols., 2002; López, 1999). Aparecen también modalidades de lavados de dinero con compradores de café que ofrecían de manera transitoria precios más altos que las cooperativas municipales y otros compradores privados, debilitando la institución cafetera en los municipios (Giovanucci y cols., 2002). Otro mecanismo importante 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, cobrando en ocasiones "extorsiones" o destruyendo los caminos, lo cual incrementa los costos de transporte, introduce sesgos en la distribución del producto y se convierte en un riesgo adicional para el productor (Rettberg, 2010; Giovanucci y cols., 2002; López, 1999).

Otros trabajos, abordan estos mecanismos desde una perspectiva macro. Dichos trabajos 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, sobre el papel que tiene el soporte institucional sobre los productores, la cual con la política de "Garantía de Compra"<sup>20</sup> protege al campesino de los cambios en los precios internacionales, de este modo, un canal macro entre los precios cafeteros y la producción presenta falencias.

Experiencias internacionales para Ruanda han encontrado evidencias que cambios en los precios provocados por políticas o choques externos, modifican las decisiones de consumo y producción de los hogares campesinos, intensificando el conflicto e incrementando de la pobreza (Verwimp, 2003a, 2003b, 2002). De este modo, los meca-

nismos de transmisión que se encuentran en la literatura están presentes en la economía cafetera colombiana.

## FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN CAFETERA

Existe evidencia de que las funciones Cobb-Douglas son aplicables para el sector cafetero, en este sentido, al igual que Lozano (2007) y Leibovich y Barón (1997) se propone usar esta función para determinar los efectos de la violencia sobre la producción cafetera<sup>21</sup>. Así, la producción de café pergamino seco en arrobas en la finca "i", estará dado por:

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

Cabe anotar que las variables de violencia se introducen como choques exógenos a la producción, que podría pensarse de manera análoga a los choques de productividad. En cuanto al capital,  $K^{\sum_{i=0}^6 \beta_i}$ , la producción cafetera tendrá diversas características. En primer lugar, es importante controlar por la variedad de café cultivado  $D(var)$ , en este caso caturra y variedad Colombia, ya que se ha demostrado su alta productividad para las características de las zonas del país (Gómez, 2005). En segundo lugar, la edad de los cafetos  $Y_c$ , la cual determina la productividad y calidad del producto, en este sentido, es necesario identificar los efectos de la edad y, según criterios técnicos, cuándo un cafeto es viejo o no,  $D(vejez)$ <sup>22</sup>. La densidad de los cultivos ( $d$ ), en la literatura no se encuentra un consenso sobre el tipo de rendimientos que presenta la densidad debido a que esto depende en gran parte de las características individuales cada cultivo (Gómez, 2005); no obstante, con el fin de identificar los tipos de retorno a escala de la densidad se introduce la densidad de los cultivos al cuadrado ( $d^2$ ).

20 Esta política es quizá la más importante por parte de la Federación, la 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](http://www.cafedecolombia.com); visitado el 19 noviembre de 2009).

21 Para una discusión sobre la aplicación de estas funciones en los modelos de decisión agrícola ver Mendola (2007).

22 Según criterios de la Federación, para cultivos bajo sol la edad de envejecimiento es de 9 años y para los bajo sombra es de 12 años (Lozano, 2007).

Por último, para capturar la intensidad de producción de la finca, se introduce la proporción de la finca cultivada en café, (a), (Lozano, 2007; Lei-

bovich y Barón, 1997; Junguito y Pizano, 1991). Así, el capital está dado por:

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

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, omitiendo la época de cosecha<sup>23</sup>. La variable (A) representa los controles municipales como calidad de la tierra<sup>24</sup> (Cuaf), área del municipio (H), porcentaje de la población en área rurales (lrural) y distancia a la capital (DI).

La variable E(v) representa los controles de la violencia. Para aproximarse a esta medida, se introduce la variable intensidad del conflicto (I) que está medida por los distintos tipos de ataques por parte

de los grupos armados: total ataques y masacres. Asimismo, se introduce una variable dicótoma para capturar la presencia de cultivos de coca, (Dcoca)

Por último, se introduce una aproximación para capturar el apoyo institucional de la Federación Nacional de Cafeteros a los productores, a través del número de extensionistas, (ex) en cada uno de los pueblos. Este variable permite aproximarse al grado de acompañamiento de la Federación pues son los extensionistas los que hacen de manera más eficaz el acompañamiento técnico y social a los productos visitándolos en sus predios. Así la función de producción podrá escribirse de la siguiente manera:

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

Tomando logaritmos, se tiene el modelo a estimar:

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

### Función de producción cafetera: método de estimación

La manera de aproximarse a la verificación de la hipótesis central del modelo teórico se hará con dos tipos de estimaciones: Mínimos Cuadrados

Ordinarios y Fronteras Estocásticas de Producción. La estimación de funciones de producción revisite de dificultades que han sido discutidas amplia-

23 En la estimación de modelos agrícolas es usual eliminar los efectos de cosecha en los cultivos, porque podrían incluir sesgos de temporales que no reflejan las relaciones estructurales de la producción agrícola.

24 Para obtener una aproximación a la calidad de la tierra se tiene 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).

mente 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 por métodos tradicionales esté sesgada (Griliches y Mairesse, 1995). Para solucionar estos problemas, en la literatura se han propuesto diferentes alternativas: 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 múltiples beneficios. En primer lugar, permite estimar de manera consistente la función de producción. Además, en sus aproximaciones econométricas separa la presencia de los errores de medición del modelo y los errores explicados por ineficiencia logrando una jerarquización de las fincas (Aigner, Lovell, y Schmidt, 1977; Coelli, Rao, O'Donnell, y Battese, 2006). La MFE asume la existencia de una frontera eficiente<sup>25</sup> de producción donde los individuos minimizan costos y maximizan beneficios. 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).

Para la estimación de este tipo de Fronteras, la literatura propone dos técnicas alternativas: no paramétricos y paramétricos. Los primeros métodos son comúnmente conocidos como Análisis Envolvente de Datos -DEA<sup>26</sup>, los cuales están basados en programación lineal que evalúa el comportamiento de las firmas y asumen que las firmas poseen la misma función de producción. Este enfoque 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 aproximación del cálculo de los errores no per-

mite 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 en la práctica (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 está de manera explícita la relación entre la producción y los niveles de los insumos. La estimación utiliza el método de Máxima Verosimilitud -MV. La estimación arroja una función de producción estimada,  $\hat{Y} = e^{x_i\beta + V_i - U_i}$ , en la cual se obtienen estimaciones eficientes de los parámetros de producción ( $x$ ), y además dos tipos de errores: el tradicional,  $V_i \text{ idd } N(0, \sigma_v^2)$ , el cual recoge las variaciones aleatorias en la producción debido a errores en las observaciones y choques no controlados de productividad. El segundo término de error,  $U_i$ , es una variable aleatoria no negativa que captura los choques asociados a la ineficiencia técnica (Jaime y Salazar, 2009; Coelli y cols., 2006). Después de esta estimación, se toman las medidas de ineficiencia técnica obtenidas en la primera etapa y se realiza una nueva regresión para identificar los determinantes de la ineficiencia técnica. Este paso implica asumir un proceso generador de datos para la variable aleatoria de ineficiencia técnica.

25 La frontera de producción eficiente se define como la cantidad máxima de producto posible de lograr 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).

26 Por su sigla en inglés. Data Envelopment Analysis -DEA.



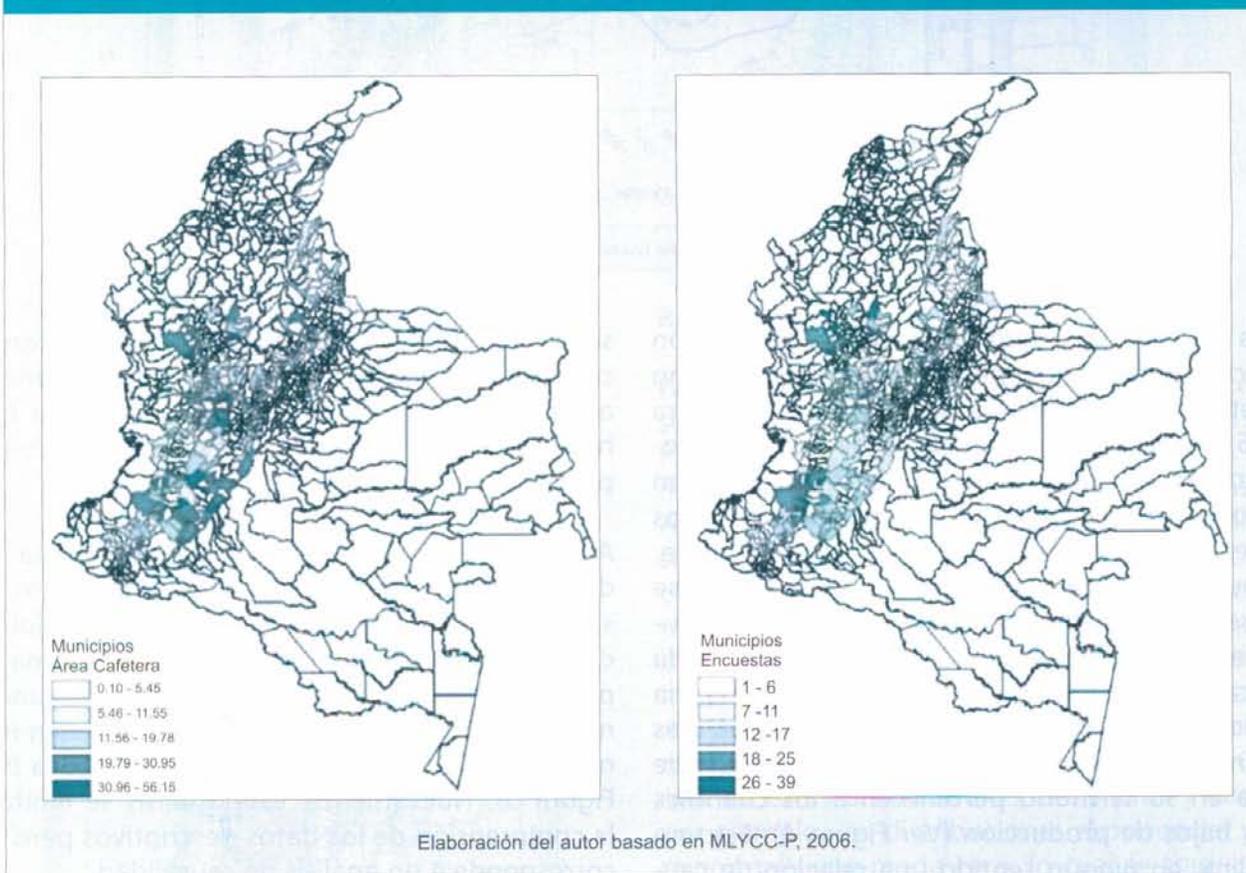
Cafeteros en 2006. El principal objetivo de la encuesta era evaluar las condiciones de los mercados laborales cafeteros y el acceso a crédito en todo el país. La muestra es representativa a escala nacional y por regiones cafeteras. Aunque se encuestaron grandes y pequeños productores, el presente trabajo sólo se concentra en los pequeños productores que son aquellos que tienen cultivos menores o iguales a cinco hectáreas, debido a que son ellos los que presentan mayor fragilidad ante escenarios de violencia. A continuación se muestran las estadísticas descriptivas y los resultados de las estimaciones de la función de producción cafetera.

### Estadísticas descriptivas

La muestra está constituida por 2,613 pequeñas fincas cafeteros en 275 municipios, al utilizar fac-

tores de expansión representan 495.103 hogares en el país<sup>28</sup>. En su mayoría provienen de regiones tradicionalmente cafeteras con un promedio de 4,55 hectáreas<sup>29</sup>, de las cuales en promedio están dedicadas 1,4 ha al cultivo del café, y una producción de 78,2 arrobas de café pergamino seco (Ver Figura 2). En cuanto al mercado laboral, el 62,71% de los hogares de la muestra contrató algún trabajador para el cultivo del café, los demás utilizaron trabajo familiar. El 60,92% de los individuos encuestados reconocen haber trabajado en su propia finca, y de ellos el 85,30% lo hicieron para la producción de café. Por su parte, el 24,14% de los miembros de la familias que trabajaron por fuera de la finca adujeron los ingresos insuficientes como principal razón. Las personas que no hicieron estaban en su mayoría dedicadas totalmente a la producción de sus propias fincas.

Figura 2 : Área y fincas cafeteras por municipios

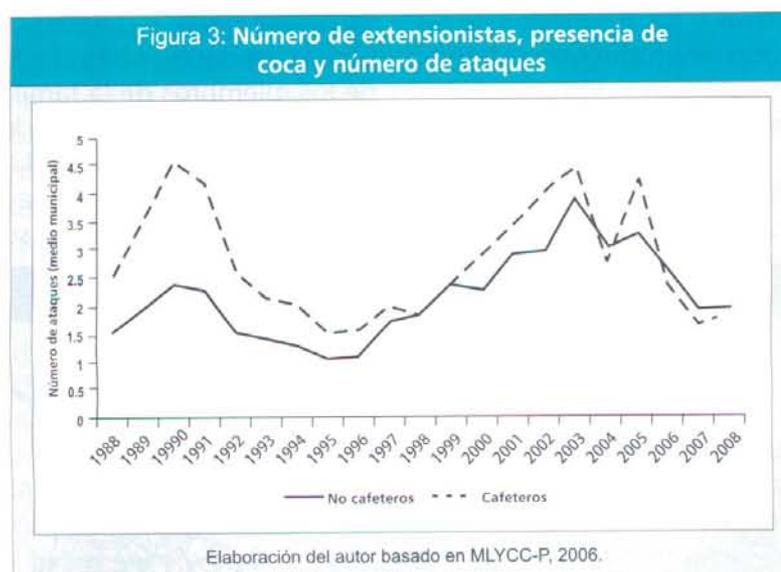


28 En total, la encuesta cuenta con 2.692 fincas los cuales fueron filtrados por errores de medición borrando los últimos percentiles de las variables área del finca, área de café, densidad y edad.

29 La información del área de la finca y cultivada en café se pregunta a través de rangos, siguiendo a Lozano (2007) se hace una aproximación de los valores usando datos del Sistema de Información Cafetera –SICA para 2007.

En la encuesta, no se 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 cuando se pregunta sobre las dificultades de encontrar mano de obra: del 16,22% que admitieron haber tenido problemas para conseguir personas para trabajar en la finca, el 7% lo atribuyeron a problemas de inseguridad. Cabe aclarar que esto no significa la negación de la hipótesis central del presente tra-

bajo puesto que canales de transmisión de la violencia son a veces imperceptibles para los mismos campesinos, los cuales 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, en promedio, los municipios cafeteros desde 1988 han sido víctimas en promedio de 2,70 ataques<sup>30</sup> de los grupos armados, mientras los no cafeteros de 1,93<sup>31</sup> (Ver Figura 3).



Para el 2006, los municipios cafeteros tuvieron un comportamiento menos violento que los no cafeteros con una media de ataques 2,29 contra 2,56. La presencia generalizada de los actos violentos en los municipios cafeteros no permiten encontrar un patrón determinante entre los actos violentos y la producción cafetera. No obstante, se puede observar que aquellos lugares donde se presentan más ataques por parte de cualquier autor existe una menor presencia de área cultivada de café (Ver Figura 4). En contraste, la presencia de los cultivos de coca presenta un patrón más definido, los municipios que tienen presencia de coca en su territorio pertenecen a los cuantiles más bajos de producción (Ver Figura 4). Esto no implica, en ningún sentido una relación de cau-

salidad entre las variables puesto que la presencia de cultivos ilícitos y la violencia corresponden a dinámicas sociales, políticas y económicas que hacen difícil su comprensión y su relación con la presencia de cultivos.

Ahora bien, si se compara la presencia de la Federación, representado por el número de extensionistas por municipio y las variables de violencia, se encuentra que los municipios con mayor presencia de la Federación presentan un número menor de ataques y presumiblemente tienen menor probabilidad de tener presencia de coca (Ver Figura 5). Nuevamente, este análisis se limita a la comprensión de los datos descriptivos pero no corresponde a un análisis de causalidad.

30 Se tiende como ataque a cualquier actividad militar en contra de la población civil.

31 Esta diferencia es estadística significativa al 1 por ciento con un t - estadístico = -2,7462 y 38 grados de libertad.

A continuación se presentan las principales estadísticas descriptivas a los diferentes niveles de información: la finca, el hogar e información municipal. Los datos que se utilizan para los ataques

son los acumulados de 2000-2006 con la intención de capturar los rezagos de los efectos de la violencia sobre las decisiones de los productores.

Figura 4: Producción cafetera, total ataques y presencia coca (2006)

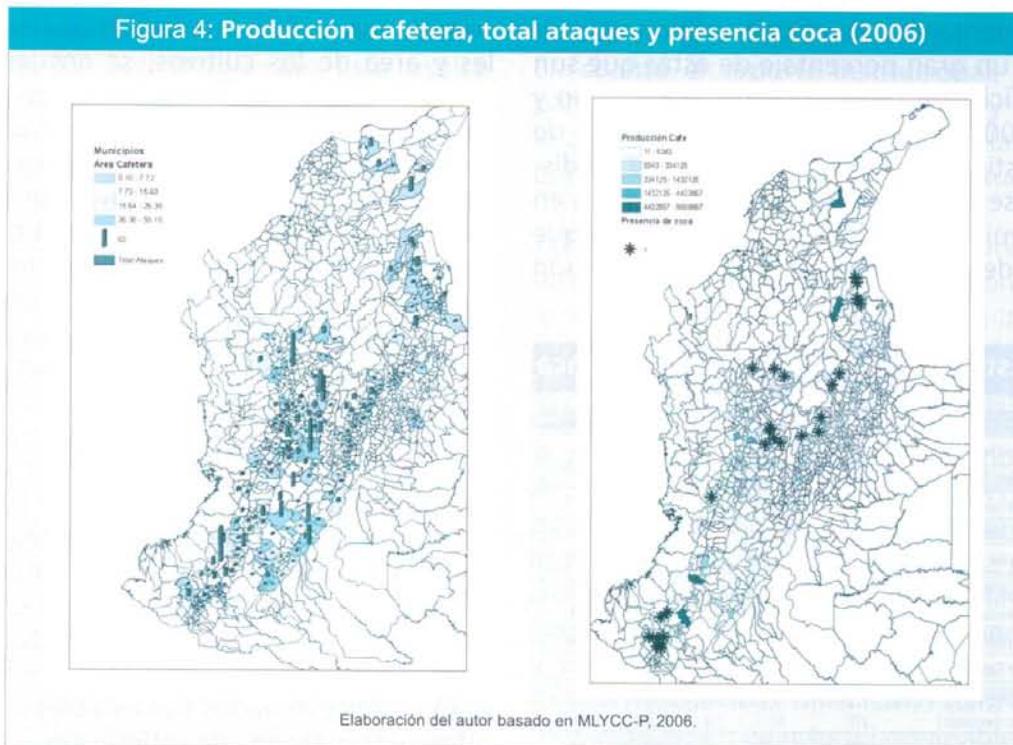
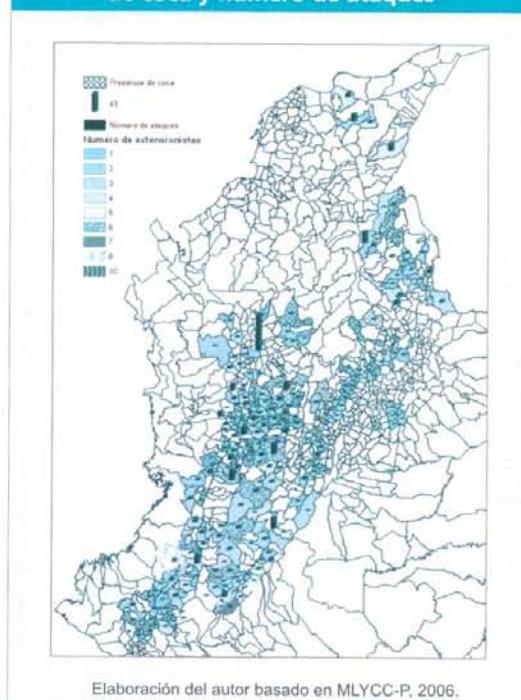


Figura 5: Número de extensionistas, presencia de coca y número de ataques



## Resultados

Para la estimación de la función de producción, se utilizaron dos métodos: OLS y Fronteras de Producción Estocástica –FPE–. Para todas las estimaciones se ponderó por el factor de expansión. Además, se incluyen efectos fijos municipales y se calculan los errores robustos controlando por clúster por municipio, capturando así los efectos no observados inter e intra municipal para los productores cafeteros. 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 tiene moda cero, lo cual se traduce en que una alta proporción de las fincas tenderán a ser muy eficientes. La distribución normal truncada, por su parte, tiene una moda diferente y mayor que cero, lo cual le proporciona mayor hete-

rogeneidad a las fincas estudiadas (Coelli y cols., 2006; Morales, 2005). La forma de la distribución elegida fue la seminormal por dos razones: primero, existe evidencias de que las pequeñas fincas cafeteras utilizan de manera más eficiente los insumos aumentando 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 uno de las distribuciones, se encontraron patrones similares en el comportamiento del índice de ineficiencia que se resumían de mejor manera bajo la distribución semi-normal.

**Cuadro 1: Estadísticas descriptivas de la finca**

	Observaciones	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Stándar
Tamaño de la finca (hectáreas)	2.613	5	0,1	49,74	7,34
Área destinada a café (hectáreas)	2.613	1	0,05	5	1,1
Producción total de café (arrobos de café)	2.613	79	1	1.501	112,1
Edad cafetal (años)	2.613	8	0	50	7,44
Densidad siembra (árboles por hectárea)	2.613	4.201	1	9.501	1.603
Número de jornales sin recolección	2.613	242	1	9.001	598
Número de extensionistas	275	3	1	10	1,64
Distancia capital (kilómetros)	275	122	26,17	230	37,36
Unidad Agrícola Familiar	275	41.043	3.800	261.500	41.212
Índice de ruralidad (Población rural/urbana)	275	19	3,24	56,95	9
Área del municipio (hectáreas)	275	63	1,4	97,56	22,66
Total ataques (2006)	275	3	1	85	6,54
Dummy coca (presencia=1)	275	0	0	1	0,29
Total café 1970	275	226	0	7.148	877
Total café 1980	275	2.498	0	15.315	2517,63

Los resultados son consistentes y robustos a la inclusión de nuevos controles y diferentes métodos de estimación. Primero se probó si la parte de los residuales asignada a los parámetros de ineficiencia son consistentes. Para esto, se contrasta la hipótesis si los parámetros de ineficiencia son cero, en el modelo (X). La prueba de razón de verosimilitud rechaza la hipótesis nula dando evidencia de que existen efectos estocásticos y, por tanto, las estimaciones por OLS son inconsistentes (Coelli y cols., 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. En general, los resultados respaldan los principales hallazgos de Leibovich y Barón (1997) y Lozano (2007). A excepción de la densidad al cuadrado que, a pesar de obtener el signo encontrado por Leibovich

y Barón (1997), no es significativo 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 área de los cultivos; se encuentran signos y magnitudes de signos similares a anteriores trabajos. La vejez del cultivo tiene un efecto negativo sobre la producción, mientras las variedades tecnificadas incrementan la producción. En cuanto a la densidad se encuentra una elasticidad de 0,64. Es decir, un incremento de un uno por ciento en la densidad aumenta la producción en 0,64%. Asimismo, el número de jornales tiene un efecto estable de 0,0815. Estos son consistentes tanto para las estimaciones por OLS como por las 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 con 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 a través de los diferentes métodos de estimación.

Las variables de violencia, que buscan medir la magnitud del conflicto a través del número de ataques y la presencia de coca, presentan parámetros estables y robustos a la inclusión de nuevos controles y métodos de estimación. Existe un efecto negativo del número de ataques en la producción de café, haciendo que el incremento en un ataque disminuya en aproximadamente 0,06% la producción cafetera. La presencia de coca tiene un efecto de una mayor proporción, en los municipios donde existen este tipo de cultivos la producción es menor que los municipios en un 1,5%. Esto valida la intuición del modelo teórico sobre los efectos negativos de la presencia de violencia en la función de producción. Ello 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 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, haciendo que un incremento del uno por ciento en el número de extensionistas aumenta en cerca del 0,27% la 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.

Empero, los efectos del soporte de la Federación sobre la producción cafetera no se limita a los elementos mencionados. Una presencia institucional sólida en medio del conflicto ayuda a los campesinos a reducir la probabilidad de pérdida y disminuir el tiempo de recuperación después de un hecho violento. Por esta razón, se incluyó una variable que trata de capturar en qué medida el soporte institucional puede contrarrestar los efectos de la violencia<sup>32</sup>. Los resultados demuestran que la presencia de los extensionistas en zonas violentas reduce los efectos negativos en la producción del conflicto. Aunque no logra mitigar todos los efectos, reduce el nivel de pérdida de producción en 0,6%.

Estos resultados configuran un escenario favorable sobre los efectos del soporte institucional de la Federación de Cafeteros, no solo como promotor de la producción sino también como mecanismo que permite menguar los efectos de choques externos como la violencia. No obstante, esta relación podría ser sobreestimada debido a la presencia de una posible endogeneidad, porque uno de los criterios para la selección del número de extensionistas es precisamente el volumen de la producción<sup>33</sup>. Para solucionarlo se utilizó el método de

variables instrumentales, cuyo instrumento fue la diferencia entre 1980 y 1970 de la proporción de café de sombra y tecnificado<sup>34</sup>. En general, los resultados con son consistentes con las anteriores estimaciones. Aunque persiste el efecto negativo de las variables de violencia su signo se mantiene. En cuanto al soporte institucional, se reduce el parámetro pero mantiene su signo y significancia, lo que sugiere la robustez en la relación positiva entre producción y el soporte institucional.

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 por recolección. En la segunda, se busca observar los cambios en de los resultado cuando se realiza el ejercicio análogo para los grandes cafeteros que fueron excluidos inicialmente del análisis. La primera prueba, concluye que los efectos de las variables de producción técnica conservan los signos 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 sobre la producción en -0,05%, la presencia de coca -1,2% y la existencia de extensionistas no es significativa. Sin embargo, aunque se conservan los signos, se 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); por esta razón, el total de los parámetros reducen su tamaño.

La segunda prueba sobre los caficultores grandes, manteniendo la demanda de mano de obra sin

32 Se realizaron ejercicios interaccionando de manera separada, pero las características de la variable de "total ataques" no lo hizo posible. Esta variable tiene una desviación estándar baja, que hace que la interacción no tenga significancia estadística ni mucho menos relevancia económica, por tal motivo, se decidió usar una variable conjunta la cual está capturando el efecto del soporte institucional sobre la presencia de ambos fenómenos de violencia. Con esto se tiene una buena aproximación sobre la capacidad de menguar los efectos negativos del conflicto a través del apoyo de la Federación.

33 El Método de Fronteras Estocásticas soluciona el problema de endogeneidad de los factores de producción asociado a los rendimientos de escala de la forma funcional de la función de producción, no obstante, no logra separar externalidades asociadas a choques exógenos de productividad (Coelli y cols., 2006).

34 Es instrumento trata de explicar el grado de mejoramiento productivo en las regiones debido a la implementación de métodos tecnificados. Este instrumentos fue validado con la aplicación de los contrastes de identificación y exogeneidad estándar. (P-valor Sargan= 0.072). La primera etapa se encuentra en el anexo 1.

recolección, muestra que el efecto de las variables principales de la función de producción mantienen los signos encontrados en los demás análisis.

En cuanto a las variables de violencia, incrementa los efectos del número de ataques en 0,08% y se reduce el efecto de la coca en -1,05%.

**Cuadro 2: Estimaciones para la función de producción de café**

	Estimaciones convencionales (OLS)					Fronteras de Producción Estocástica (MV)					Variables Instrumentales
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)
Dummy vejez del cultivo. (Viejo=1)	-0.178*** [0.0511]	-0.110** [0.0480]	-0.127** [0.0493]	-0.127** [0.0493]	-0.127** [0.0493]	-0.127** [0.0493]		-0.130*** [0.0477]	-0.130*** [0.0477]	-0.130*** [0.0477]	-0.0472*** [0.00348]
Dummy variedad del cultivo. (Tecnificado=1)	0.387*** [0.0696]	0.239*** [0.0739]	0.249*** [0.0747]	0.249*** [0.0747]	0.249*** [0.0747]	0.249*** [0.0747]	0.213*** [0.0776]	0.213*** [0.0776]	0.213*** [0.0776]	0.213*** [0.0776]	0.245*** [0.00479]
Log Densidad del cultivo	0.398* [0.206]	0.605*** [0.219]	0.624*** [0.226]	0.624*** [0.226]	0.624*** [0.226]	0.624*** [0.226]	0.634*** [0.244]	0.634*** [0.244]	0.634*** [0.244]	0.634*** [0.244]	0.157*** [0.0100]
Log Densidad del cultivo al cuadrado	-0.0007 [0.0149]	-0.0138 [0.0154]	-0.0148 [0.0159]	-0.0148 [0.0159]	-0.0148 [0.0159]	-0.0148 [0.0159]	-0.0136 [0.0170]	-0.0136 [0.0170]	-0.0136 [0.0170]	-0.0136 [0.0170]	-0.0122* [0.00738]
Log área dedicada a café	0.598*** [0.0336]	0.534*** [0.0372]	0.531*** [0.0387]	0.531*** [0.0387]	0.531*** [0.0387]	0.531*** [0.0387]	0.533*** [0.0339]	0.533*** [0.0339]	0.533*** [0.0339]	0.533*** [0.0339]	0.555*** [0.00221]
Log jornales sin recolección	0.0794*** [0.00917]	0.0855*** [0.00832]	0.0848*** [0.00851]	0.0848*** [0.00851]	0.0848*** [0.00851]	0.0848*** [0.00851]	0.0815*** [0.00824]	0.0815*** [0.00824]	0.0815*** [0.00824]	0.0815*** [0.00824]	0.0873*** [0.000566]
Log UAF municipal			0.201*** [0.0405]	0.0413 [0.0808]	-0.269*** [0.0599]	-0.269*** [0.0599]	0.0514 [0.0442]	-0.123 [0.113]	-0.341*** [0.0818]	-0.341*** [0.0818]	0.132*** [0.00600]
Log área municipal			-0.116*** [0.0285]	-0.022 [0.193]	0.377** [0.153]	0.377** [0.153]	-0.106*** [0.0256]	0.108 [0.284]	0.399* [0.226]	0.399* [0.226]	-0.122*** [0.00415]
Log Distancia a la capital			0.547*** [0.0119]	0.537*** [0.0757]	0.668*** [0.0661]	0.668*** [0.0661]	0.496*** [0.0138]	0.544*** [0.112]	0.636*** [0.0981]	0.636*** [0.0981]	-0.112*** [0.00260]
Log índice de ruralidad			0.123*** [0.0152]	0.0582 [0.0879]	-0.269*** [0.0564]	-0.269*** [0.0564]	0.123*** [0.0149]	0.00977 [0.129]	-0.229*** [0.0822]	-0.229*** [0.0822]	0.0266*** [0.00571]
Total Ataques 2000-2006				-0.0432** [0.0209]	-0.0635*** [0.0190]	-0.0635*** [0.0190]		-0.0487 [0.0311]	-0.0636** [0.0283]	-0.0636** [0.0283]	-0.0110*** [0.000673]
Dummy Presencia de coca (Presencia de coca=1)					-1.239*** [0.392]	-1.275*** [0.401]			-1.546*** [0.368]	-1.589*** [0.376]	-0.138*** [0.00830]
Logaritmo de número de extensionistas					0.391*** [0.0661]	0.391*** [0.0661]			0.279*** [0.0732]	0.279*** [0.0732]	0.219*** [0.0147]
Interacción log extensionistas, Dummy coca y ataques.						0.0515*** [0.0126]			0.0620*** [0.0117]	0.0620*** [0.0117]	0.0370*** [0.000563]
Observaciones	495103	495103	478778	478778	478778	478778	478778	478778	478778	478778	374334
R-Cuadrado	0.407	0.588	0.589	0.589	0.589						0.456
Desv. Est. Ineficiencia						1.03048	1.03048	1.03048	1.03048	1.03048	
Desv. Est. Residual						0.47027	0.47027	0.47027	0.47027	0.47027	
Log verosimilitud						-549201	-549201	-549201	-549201	-549201	

Errores estándar robustos conclúster municipales. Paratodas las estimaciones se incluyeron efectos fijos municipales.

\*\*\*p<0.01,\*\*

p<0.05, \* p<0.

Esto podría deberse a la naturaleza misma de los grandes productores, es decir, incrementos de inseguridad en los municipios cafeteros incrementa los riesgos de la inversión a través de los canales descritos lo cual hace que el gran productor decida buscar otras alternativas productivas. Por su parte, el efecto de los extensionistas incrementa su efecto positivo sobre la producción y, de la

misma manera, el efecto de interacción. Para ampliar la comprensión de los efectos negativos del conflicto armado sobre la producción cafetera y, específicamente, sobre su grado de ineficiencia técnica. A continuación se analiza los parámetros de ineficiencia técnica obtenidos en la regresión (X).

**Cuadro 3: Estimaciones para la función de producción de café**

Variable dependiente: Log producción de café pergamino seco en arrobas en la finca			
	Resultados iniciales	Prueba I:	Prueba II:
		Demanda de mano de obra total (log jornales con recolección)	Grandes caficultores
Dummy vejez del cultivo. (Viejo=1)	-0.130*** [0.0477]	-0.127*** [0.0441]	-0.618*** [5.53e-11]
Dummy variedad del cultivo. (Tecnificado=1)	0.213*** [0.0776]	0.205*** [0.0743]	0.358*** [1.99e-10]
Log Densidad del cultivo	0.634*** [0.244]	0.643*** [0.227]	0.624*** [0.234]
Log Densidad del cultivo al cuadrado	-0.0136 [0.0170]	-0.0177 [0.0158]	0.9664 [0.0140]
Log área dedicada a café	0.533*** [0.0339]	0.474*** [0.0361]	0.599*** [2.47e-10]
Log jornales sin recolección	0.0815*** [0.00824]	0.0986*** [0.00675]	0.0753*** [0]
Log UAF municipal	-0.341*** [0.0818]	-0.239*** [0.0659]	0.340*** [9.91e-11]
Log área municipal	0.399* [0.226]	0.375** [0.190]	-0.371*** [0]
Log Distancia a la capital	0.636*** [0.0981]	0.608*** [0.0817]	0.153*** [8.92e-11]
Log índice de ruralidad	-0.229*** [0.0822]	-0.252*** [0.0693]	0.101*** [9.19e-11]
Total Ataques 2000-2006	-0.0636** [0.0283]	-0.0579** [0.0236]	-0.0888*** [0.2]
Dummy Presencia de coca(Presencia de coca=1)	-1.589*** [0.376]	-1.249*** [0.316]	-1.057*** [2.26e-10]
Logaritmo de número de extensionistas	0.279*** [0.0732]	0.0841 [0.0627]	0.450*** [1.08e-10]
Interacción log extensionistas, Dummy coca y ataques.	0.0620*** [0.0117]	0.0557*** [0.00987]	0.116*** [0.0117]
Observaciones	478778	478778	31531

Errores estándar robustos con clúster municipales. Para todas las estimaciones se incluyeron efectos fijos municipales. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.

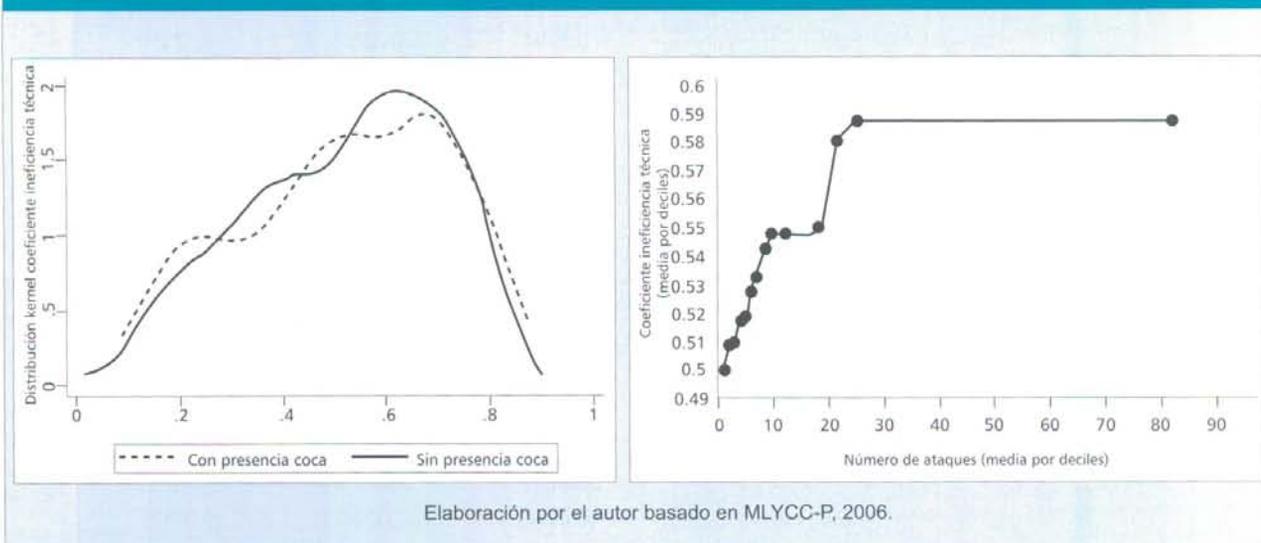
## LOS CAMINOS DEL CAFÉ Y EL CONFLICTO

### Análisis desde la ineficiencia técnica

Una de las ventajas de realizar las estimaciones de Fronteras Estocásticas de Producción es obtener parámetros de ineficiencia técnica para cada uno de las fincas estudiadas<sup>35</sup>. Esto permite realizar una caracterización productiva de las regiones logrando crear clasificaciones sobre el grado de ineficiencia. Este hecho se torna de particular interés para el caso de la violencia, la cual fue asumida de manera análoga a choques de productividad. Esto implica que los efectos negativos encontrados en la sección anterior se ven reflejados de igual manera en los grados de ineficiencia técnica. Por tanto, incrementos en los factores de violencia producen choques exógenos sobre la función de producción que aleja a las fincas de su frontera de producción eficiente. En primer lugar, los caficultores que están en municipios con presencia de coca son menos eficientes que los que no lo están. La distribución de los coeficientes de ineficiencia técnica muestran que la presencia de la coca disminuye la eficiencia técnica en 0,2% en promedio (Ver Figura 6).

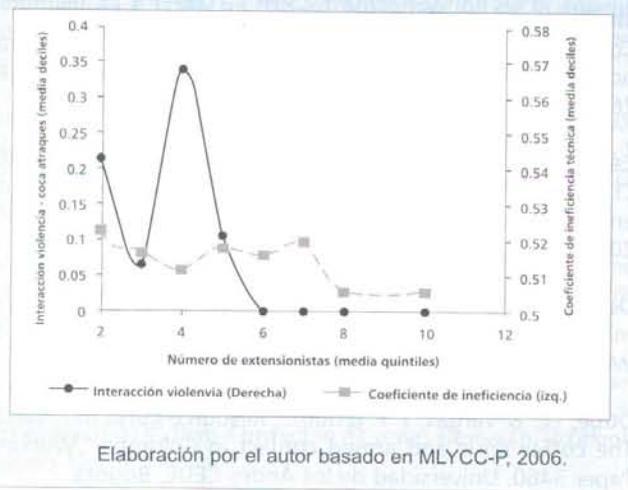
En cuanto al número de ataques, analizando las medias por deciles, se encuentra que en los municipios que tienen un número de ataques mayor a 10 son 4% más ineficientes que los demás municipios con menos ataques (Ver Figura 6). Ahora bien, para aproximarse a los efectos de la presencia de la Federación de Cafeteros se obtuvo las medias por deciles del número de extensionistas y se contrastó con la variable de interacción de violencia (presencia coca por total ataques) y el coeficiente de ineficiencia técnica. Los resultados muestran que un mayor número de extensionistas reduce la ineficiencia técnica en casi el 3%. 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 tienen menos de cuatro extensionistas, en contraste, municipios sin presencia de coca tiene más de seis extensionistas. Los municipios con menos extensionistas son menos eficientes en un tres por ciento. Estos resultados demuestran la relevancia del soporte institucional en ambientes de violencia, proporcionando no sólo mejores capacidades de producción a través de la mejora de la eficiencia técnica sino también ayudando a los campesinos a superar los hechos de violencia (Ver Figura 7).

Figura 6: Eficiencia cafetera, total ataques y presencia coca. 2006



35 Existen dos alternativas para la lectura de los indicadores de ineficiencia técnica. Para el análisis, se asume que el parámetro está entre cero y uno, donde uno es el mayor grado de ineficiencia técnica.

**Figura 7: Número de extensionistas, presencia de coca y número de ataques.**



En síntesis, se encuentra que el número de ataques y la presencia de cultivos ilícitos en las zonas cafeteras reducen los niveles de producción, haciendo que los productores tengan mayor ineficiencia técnica. Asimismo, la presencia de la Federación a través de los extensionistas aumenta los niveles de eficiencia y reduce los efectos de la violencia. Empero, estos hallazgos son solo 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 permiten observar otras dimensiones.

## CONCLUSIONES

Aunque la evidencia muestra que gran parte del siglo pasado el sector cafetero estuvo excluido de los efectos del conflicto armado colombiano, los diferentes choques que recibió el sector desde los años noventas y la intensificación del conflicto en todas las regiones del país configuraron un escenario desfavorable para los pequeños cafeteros colombianos. 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, lo cual intensificó los efectos 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, la Federación Nacional de Cafeteros ofreció programas de soporte técnico y social que ayudaron a los campesinos a mitigar los efectos de la violencia.

Los resultados son consistentes y robustos a la inclusión de nuevos controles 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. El incremento en un ataque disminuye en aproximadamente 0,06% la producción cafetera. La presencia de coca tiene un efecto de una mayor proporción, en los municipios donde existen este tipo de cultivos la producción es menor que en los otros municipios en un 1,5%.

En este contexto, la Federación ha jugado un papel favorable para los campesinos, propiciando espacios de mitigación y prevención de los efectos de la violencia sobre la producción. Los municipios con menos extensionistas son menos eficientes en tres ciento. Los municipios con 0,15 ataques promedio y con presencia de coca tienen menos de cuatro extensionistas, en contraste, municipios sin presencia de coca tiene más de seis extensionistas. Estos resultados demuestran la relevancia del soporte institucional en ambientes de violencia, proporcionando a los campesinos no solo mejores capacidades de producción a través de la mejora de la eficiencia técnica sino también ayuda para 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 debería explorar los canales de la violencia a través de los diferentes canales expuestos como: mercado laboral y costos de transacción. A través de su comprensión se permitirá tener otras dimensiones sobre las estrategias de prevención y mitigación de los hogares antes, durante y después de un hecho de violencia abriendo caminos para recomendaciones de política específica.

## Referencias bibliográficas

- Aigner, D., Lovell, K., & Schmidt, P. (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models", in *Journal of Econometrics*, 6 (1), 21-37.
- Bejarano, Jesús Antonio (1980). "El despegue cafetero (1900-1928)", en José Antonio Ocampo (Ed.), *Historia Económica de Colombia*, Planeta.
- \_\_\_\_\_ (1992). "Inseguridad, violencia y actividad económica", en *Revista Lecturas de Economía*, Facultad de Economía, Universidad de Antioquia, marzo, Medellín, 60 (2), 287-322.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Economía de la agricultura*, Bogotá, Tercer Mundo S.A.
- Benjamin, D. (1992). "Household composition, labor markets and labor demand: testing for separation in agricultural household model", in *Econometrica*, March, 60 (2), 287-322.
- Binzel, C., & Brück, T. (2007). "Conflict and fragility: findings from the literature and a framework for analysis at the micro level", paper presented at the Second Annual Workshop: The Unit of Analysis and the Micro-Level Dynamics of Violent Conflict.
- Blattman, C., y Miguel, E. (2010). "Civil war", in *Journal of Economic Literature*, March, 48 (1), 3-57.
- Borda, O. F. (1977). *La violencia en Colombia*, Bogotá, Editorial Iqueima.
- Brück, T. (2004). "The welfare effects of farm household activity choices in postwar Mozambique", in *German Institute for Economic Research Series Discussion Papers of DIW Berlin* 41.
- Brück, T., & Schindler, K. (2008). "The impact of conflict and fragility on households: a conceptual framework with reference to windows", in *World Institute for Development Economics*, September, Research Paper 2008/83.
- Bundervoet, T. (2007). "Livestock, activity choices and conflict: evidence from Burundi", *Households in Conflict Network*. HiCN Working Papers 33.
- Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera (2002). *El café, capital social estratégico*, Informe técnico.
- Castaño, L. M. (1999). *La distribución de la tierra rural en Colombia y su relación con el crecimiento y la violencia, 1985-1996*, tesis de maestría no publicada, Universidad de los Andes.
- Coelli, T., Rao, P., O'Donnell, C., & Battese, G. (2006). "An introduction to efficiency and productivity analysis", *United States of America*, Springer, Vol 1.
- Collier, P. (2007). *Economic causes of civil conflict and their implications for policy*, United States Institute of Peace.
- Collier, P., Hoeffler, A., & Söderdom, M. (2001). "On the duration of civil war". *World Bank Policy Research*, Working Paper 2681.
- Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales -CRECE (2002). *Evaluación de la gestión del comité de cafeteros en 2001 e identificación de necesidades y expectativas para 2002*, Informe Técnico.
- Deiniger, K. (2003). "Causes and consequences of civil strife: micro-level evidence from Uganda", Working Paper 3045, *World Bank Policy Research*.
- Dube, O., & Vargas, J. F. (2006). "Resource curse in reverse: The coffee crisis and armed conflict in Colombia", Working Paper 3460, *Universidad de los Andes CEDE*, Bogotá.
- Dube, O., & Vargas, J. F. (2007). *Commodity price shocks and civil conflict: evidence from Colombia*, Working Paper 2006-5, *Royal Holloway, University of London*.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency, in *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3), 253-290.
- Giovanucci, D., Leibovich, J., Pizano, D., Paredes, G., Montenegro, S., Arévalo, H., & cols. (2002). *Colombia coffee sector study*, Working Paper 2002-15, Bogotá, *Universidad de los Andes, CEDE*.
- Gómez, G. C. (2005). "Desarrollos científicos de Cenicafe en la última década", en *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1 (30), 89-100.
- Griliches, Z., & Mairesse, J. (1995). "Production functions: The search for identification", Working Paper 506, *National Bureau of Economic Research*, March.
- Grossman, H., & Kim, M. (1995). "Swords or plowshares? a theory of the security of claims to property", in *The Journal of Political Economy*, 103 (6), 1275-1288.
- Handerson, D. (2003). *The measuring of technical efficiency using data panel* (Working paper no 308), Binghamton, *State University of New York*.
- Hirshieifer, J. (2005). "Anarchy and its breakdown", in *The Journal of Political Economy*, 103 (11), 26-52.
- Ibáñez, Ana. M. (2009). *Desplazamiento es perpetuación de pobreza para generaciones presentes y futuras*, E. Uniandes, Ed., *Universidad de los Andes*.
- Jaime, M., & Salazar, C. (2009). *Social capital and technical efficiency of wheat small farmers in the bio bio region Chile*,

Working paper 17220). Munich: , September, Munich Personal RePEc Archive.

Jaramillo, C. F. (2002). Crisis y transformación de la agricultura colombiana 1990- 2000, Fondo de Cultura Económica y Banco de la República, Bogotá,

Junguito, R. (Ed.). (1976). Economía Cafetera, FEDESARROLLO, Fondo Cultural Cafetero. Junguito, R., & Pizano, D. (Eds.). (1991). La producción de café en Colombia. FEDESARROLLO, Fondo Cultural Cafetero.

Justino, P. (2006). On the links between violent conflict and chronic poverty: How much do we really know?. Households in Conflict Network. HiCN Working Papers(18).

\_\_\_\_\_ (2009). The impact of armed civil conflict on household welfare and policy responses, MICROCON - A Micro Level Analysis of Violent Conflict in its series Research, Working Papers 12.

Kalmanovitz, S. (1978). Desarrollo de la agricultura en Colombia, Fondo de Cultura Económica, Bogotá.

Kalmanovitz, S., & López, E. (2006). La agricultura colombiana en el Siglo XX, Fondo de Cultura Económica, Bogotá.

Kalyvas, S. (2006). The logic of violence in civil war, Cambridge University Press.

LeGrand, C. (1988). Colonización y protesta campesina 1850-1950, Editorial Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Leibovich, J., & Barón, C. (1997). "Determinantes de la productividad cafetera en finca", Documento de trabajo No 1997-02., Universidad de los Andes, CEDE. Bogotá.

López, E. (1999). Implicaciones del conflicto armado en el modelo de economía cafetera: aproximación al caso del suroeste antioqueño. En G. Sánchez, E. Robledo, A. Machado, M. López, y C. London (Eds.), Giro editores. Santafé de Bogotá. ed., cap. Conflictos regionales en la crisis del eje cafetero aproximación al caso del suroeste antioqueño. Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia -IEPRI.

Lozano, Andrés (2007). Relaciones de tamaño, producción y trabajo en las fincas cafeteras colombianas, tesis de maestría no publicada, Universidad de los Andes, Bogotá.

Melo, J. O. (1980). Las vicisitudes del modelo liberal 1850-1899, en J. A. Ocampo (Ed.), Historia económica de Colombia Vol. 1, Editorial Planeta.

Mendola, M. (2007). "Farm household production theories: a review of "institutional" and "behavioral" responses", in Asian Development Review, 24 (1), 49-68.

Morales, C. P. (2005). 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, Universidad de los Andes, Bogotá.

Mosheim, R. (2002). "Organizational type and efficiency in the Costa Rican coffee processing sector", in. Journal of Comparative Economics, 30 , 296-316.

Nillesen, E., & Verwimp, P. (2009). Rebel recruitment in a coffee exporting economy, Households in Conflict Network, HiCN Working Papers.

Nillesen, E., & Verwimp, P. (2010). A phonex in flame? portfolio choice and violence in civil war in rural burindi, Working paper 2010-015, ECARES, Université Libre de Bruxelles.

Offstein, N. (2003, August). An historical review and analysis of Colombian guerilla movements, Universidad de los Andes. Documentos CEDE (2003-21).

Oquist, P. (1980). Violence, conflict and politics in Colombia, Academic Press (New York, London).

Palacios, Mariano (1980). Coffee in Colombia 1850-1970, Cambridge, Cambridge University Press.

Perdomo, J. (2006). Estimación de funciones de producción y eficiencia técnica en el eje cafetero colombiano: una aplicación con fronteras estocásticas vs. DEA, tesis de maestría publicada, Universidad de los Andes, Bogotá.

Perdomo, J., & Mendieta, J. C. (2007). "Factores que afectan la eficiencia técnica y asignativa en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos", en Desarrollo y Sociedad (60), 1-45.

Rettberg, A. (2010). Violence in the Colombian coffee region after the breakdown of the international coffee agreement, in Latin American Perspectives, 171 (32), 111-132, March

Reyes, A. (1994). El agro y la cuestión social. En Absalón Machado (Ed.), cap. Territorios de la Violencia en Colombia, Ministerio de Agricultura y Tercer Mundo Editores.

Rios, A. R., & Shively, G. E. (2005). Farm size and nonparametric efficiency measurements for coffee farms in Vietnam, selected paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, July.

Rodríguez, C., & Sánchez, F. (2009). "Armed conflict exposure, human capital investments and child labor: evidence from Colombia", Working paper 2009-05, Universidad de los Andes CEDE, Bogotá.

Verwimp, P. (2002). Agricultural policy, crop failure and the 'ruriganiza' famine (1989) in southern Rwanda: a prelude to genocide ? Katholieke Universiteit- Center for Economic Studies - Discussions Paper Series.

\_\_\_\_\_ (2003a). An economic profile of peasant perpetrators of genocide: micro-level evidence from Rwanda. Households in Conflict Network. HiCN, Working papers (8).

\_\_\_\_\_ (2003b). "The political economy of coffee, dictatorship, and genocide", in *European Journal of Political Economy*, 19 (2), 161-181, June

Verwimp, P., & Bundervoet, T. (2009). Civil war and the welfare of extended households: Evidence from longitudinal

data from Burundi, Working paper. Households in Conflict Network - HiCN.

Verwimp, P., Justino, P., y Brück, T. (2009). "The analysis of conflict: A micro-level perspective", in *Journal of Peace Research*, 46 (3), 307-314.

Villano, R., & Fleming, E. (2006). "Technical inefficiency and production risk in rice farming: evidence from Central Luzon Philippines", in *Asian Economic Journal*, 20 (1), 29-46.

### ANEXO 1. PRIMERA ETAPA VARIABLES INSTRUMENTALES

Variable dependiente: Logaritmo de número de extensionistas	
Diferencia técnica (Instrumento)	OLS
	0.0503***
Dummy vejez del cultivo. (Viejo=1)	[0.00785]
	-0.0836***
Dummy variedad del cultivo. (Tecnificado=1)	[0.0222]
	0.0989**
Log Densidad del cultivo	[0.0306]
	0,0468
Log Densidad del cultivo al cuadrado	[0.117]
	-0,000476
Log área dedicada a café	[0.00777]
	0.0533***
Log jornales sin recolección	[0.0116]
	0,00363
Log UAF municipal	[0.00356]
	-0.249***
Log área municipal	[0.0238]
	0.220***
Log Distancia a la capital	[0.0127]
	-0.0730***
Log índice de ruralidad	[0.0153]
	0.117***
Total Ataques 2000-2006	[0.0276]
	0.0281***
Dummy Presencia de coca(Presencia de coca=1)	[0.00467]
	-0.272***
	[0.0368]
Observaciones	2515
R-Cuadrado	0,323
F-estadístico	55,21

Errores estándar robustos con clúster municipales.  
Para todas las estimaciones se incluyeron efectos fijos municipales. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.