

CUARTA PARTE

15. ¿LA VIOLENCIA AFECTA LA DURACIÓN DE LOS AGRONEGOCIOS DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES EN COLOMBIA?

Rafael Isidro Parra-Peña S.
Barry Reilly
Mark Lundy*

Es de amplio conocimiento que la violencia reduce el bienestar a través de efectos tales como daño físico o psicológico, la destrucción de capital humano y de activos, y el desplazamiento forzado. La violencia también obstaculiza la eficiencia económica y modifica las normas de comportamiento y las estructuras sociales organizacionales (Justino, Brück y Verwimp, 2013).

Por un lado, los estudios macroeconómicos ofrecen explicaciones para la correlación negativa entre el PIB per cápita, o actividad económica en general, y la violencia (Barro, 1991; Alesina y Perotti, 1996; Collier, 1999; Gaviria, 2002). Por ejemplo, según Collier (1999), el PIB per cápita disminuye a una tasa anual de 2,2% durante las guerras civiles en promedio y *ceteris paribus* (todo lo demás constante).

* Los autores son, en su orden: economista en análisis de políticas públicas, del Grupo “Vinculación de los Agricultores a los Mercados”, Área de Decisión y Análisis de Políticas (DAPA, por su sigla en inglés) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); profesor, Departamento de Economía, Universidad de Sussex, Brighton, Reino Unido y Líder del Grupo “Vinculación de los Agricultores a los Mercados”, Área de Decisión y Análisis de Políticas (DAPA) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Este documento se basa en uno de los capítulos elaborados por Rafael Isidro Parra-Peña S. para la tesis doctoral en Economía (en proceso), en la Universidad de Sussex, Reino Unido. Los autores agradecen la información detallada del Proyecto Apoyo a Alianzas Productivas (PAAP) proporcionada por Alejandro Mesa, Álvaro Villarreal y Gonzalo Paredes, director y asesores del PAAP en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. También se reconocen con gratitud los aportes de Bilver Adrián Astorquiza, Elizabeth Minchew, Jana Bischler, Jorge Sellare, Gipsy Bocanegra, y Melissa Pérez, jóvenes investigadores visitantes de LFM-CIAT, quienes apoyaron esta investigación de varias maneras en el contexto de un proyecto LFM-DAPA-CIAT-Fundación Ford. Finalmente, los comentarios de los participantes en el 11.er Taller anual de la Red de Hogares en Conflicto (HICN, en inglés), celebrado en la Escuela Munk de Asuntos Globales (Universidad de Toronto, Canadá), ayudaron a mejorar el artículo.

Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Por otro lado, la literatura sobre los efectos de los conflictos violentos en las víctimas es amplia. Los hogares que residen en zonas de violencia se ven afectados por una multiplicidad de acciones sociales, económicas y políticas (incluyendo decisiones relativas a la educación, la nutrición infantil, el consumo de los hogares, la participación en el mercado laboral, las preferencias políticas y/o el compromiso social).

Sin embargo, poco se sabe acerca de cómo la violencia afecta los acuerdos comerciales (AC) agrícolas. En los países en desarrollo muchos de los conflictos violentos tienen origen en las disputas agrarias, tales como los conflictos por la tierra, y se intensifican y reproducen con bastante rapidez en las áreas rurales donde la presencia del Estado es con frecuencia débil. La investigación que aquí se presenta es la primera de su tipo en utilizar información sobre la duración de unos AC agrícolas e indagar sobre los efectos de la violencia en su supervivencia.

La información sobre los AC establecidos por los pequeños agricultores proviene de un proyecto público que vincula a los agricultores con los mercados, el Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas (PAAP), financiado parcialmente con recursos del Banco Mundial e implementado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) a partir del año 2002.

El PAAP fomenta los agronegocios bajo acuerdos formales que vinculan a los compradores con organizaciones de pequeños productores (OP). Los AC agrícolas son conocidos como alianzas productivas (AP) y su objetivo es reducir los riesgos técnicos, comerciales, financieros y sociales mediante el fortalecimiento de las cadenas de valor. Bajo estos acuerdos, las OP obtienen acceso a los mercados e insumos necesarios para la producción, mientras que los compradores expanden las actividades de procesamiento de alimentos al asegurar el suministro de insumos por parte de pequeños productores que cumplen con los estándares mínimos de calidad.

A pesar de una importante reducción de manifestaciones de violencia en las últimas décadas, Colombia sigue evocando en la mente de muchos una imagen de narcotráfico; por este motivo es visto usualmente como el país de América Latina donde la violencia ha sido más generalizada y persistente. Las guerrillas, los grupos paramilitares y los narcotraficantes han perpetrado ataques repetidos que varían tanto en categoría como en intensidad y que han abarcado varias regiones a lo largo del tiempo, lo que proporciona el entorno para estudiar las consecuencias de la violencia sobre los AC agrícolas.

La información utilizada aquí con respecto a las manifestaciones de violencia se obtuvo a través de una serie de datos anuales a nivel municipal reunidos por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), de la Universidad de los Andes. Esta serie incluye un conjunto de manifestaciones de violencia que tuvieron lugar entre 2005 y 2012.

Este estudio realiza de varias maneras la literatura existente sobre conflicto y violencia. A menudo se presta atención a los efectos que tiene la exposición de las empresas a los ambientes violentos; por ejemplo, en los análisis de Gaviria (2002) para América Latina, utilizando datos de una encuesta del sector privado¹, un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) que controla por características de las empresas (sector, tamaño, tenencia,

¹ Llevada a cabo en 1999 por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

propiedad nacional o extranjera, comprador público, ubicación, etc.) con efectos fijos por país, muestra que las ventas de las compañías crecen a una tasa más baja cuando los empresarios consideran que los índices de criminalidad son lo suficientemente altos como para interrumpir las actividades comerciales.

Camacho y Rodríguez (2013) usaron para Colombia la encuesta anual manufacturera y datos de violencia recogidos entre 1993 y 2004 al estudiar el efecto del conflicto armado en los cierres de las plantas industriales y encontraron que un aumento marginal en el número de ataques de la guerrilla y de los paramilitares en un municipio aumenta la probabilidad de cierre en 0,023 puntos de probabilidad².

Asimismo para Colombia, Pshisva y Suárez (2010) fusionaron información sobre delincuencia en los 32 departamentos con los estados financieros de cerca de 11.000 empresas en operación entre 1997 y 2003. Los autores notaron, mediante el uso de modelos de MCO, controlando por características de empresa y departamentales, que los secuestros a gerentes y propietarios tienen un efecto negativo estadísticamente significativo sobre sus inversiones.

Además, Collier y Duponchel (2010) estudiaron los horrores de la guerra civil en Sierra Leona entre 1991 y 2002. Estos autores, a partir de datos de la Encuesta de Empleadores 2007 del Banco Mundial, y el uso de modelos MCO, variables instrumentales (VI), de probabilidad binarios y ordenados, que aprovechan las variaciones geográficas en la intensidad del conflicto en cuatro zonas del país, señalan que el conflicto tuvo efecto negativo tanto con relación al tamaño como a los ingresos de las empresas. Además, los autores muestran que la disposición de un empresario a pagar por la formación del personal de la empresa es mayor en las regiones en conflicto, lo que evidencia escasez de mano de obra calificada por migración forzada.

En cuanto a la literatura que explica cómo la violencia degrada el clima de negocios en el sector agrícola, los “choques violentos”, “el miedo” y la “incertidumbre” con frecuencia son los principales factores negativos. En primer lugar, los agricultores situados en zonas afectadas por el conflicto armado están expuestos a los ataques, las extorsiones o el robo de cultivos y ganado³; por lo tanto, la violencia se puede entender como un choque negativo para los agricultores que se adiciona a las variaciones en las condiciones climáticas, las enfermedades de los cultivos o los desastres naturales (Ibáñez, Muñoz y Verwimp, 2013; Blattman y Miguel, 2010).

Tenemos entonces que los choques violentos generan destrucción del capital físico y humano; por consiguiente, los agronegocios ubicados en zonas violentas operan en contextos propensos a resultados económicos ineficientes (es decir, fallas de mercado), lo cual implica altos costos operativos y baja inversión debido a que se contrae la oferta de mano de obra y de bienes y servicios, además de presentarse mayores costos transaccionales, precios

² Dado que la decisión de cerrar una planta es endógena con el escalamiento del conflicto armado, los autores utilizaron un enfoque econométrico de variables instrumentales (VI) para instrumentar la variable violencia contemporánea, a través de medidas de disuasión de la delictividad rezagadas, tales como laboratorios de producción de drogas desmantelados y número de operaciones antinarcoóticos.

³ En presencia de violencia los agricultores pueden reducir la acumulación de ganado con el propósito de atenuar su visibilidad ante los actores armados y así disminuir la probabilidad de ser atacados. El ganado puede convertirse en un negocio muy arriesgado debido al colapso de la economía local, la carencia de acceso a los servicios, o la posibilidad de robo y saqueo (Bruck, 2004; Nillesen y Verwimp, 2010).

más altos y reducciones en las redes de comercialización existentes (Abadie y Gardeazábal, 2003; Brück *et al.*, 2013; Justino y Verwimp, 2008; Justino, 2009).

En segundo lugar, la violencia aumenta la incertidumbre y el miedo (Camacho y Rodríguez, 2013; Rockmore, 2011). Los agricultores ajustan su comportamiento *ex ante* en anticipación a un choque violento para minimizar el riesgo o la exposición en lugar de maximizar las ganancias; por ejemplo: Arias, Ibáñez y Zambrano (2014), mediante una encuesta a 4.800 familias en cuatro microrregiones de Colombia determinaron que los agricultores susceptibles a choques violentos asignaron 19,3% menos tierra para cultivos de ciclo de crecimiento largo, 13,7% más para cultivos de ciclo de crecimiento corto y 14,6% más para pastizales, junto con volverse reacios a realizar inversiones irreversibles que de otra manera aumentarían la productividad, el volumen y la calidad del producto, tales como invernaderos o sistemas de riego. La diversificación de las fuentes de ingresos mediante la asignación de tiempo a actividades no agrícolas es otra estrategia para hacer frente a esta situación⁴.

Sin embargo, a pesar de existir dicha literatura, además de la relacionada con los determinantes de la supervivencia de las empresas mediante el uso de modelos de duración⁵, las investigaciones que usan específicamente este tipo de modelos para estudiar los efectos de la violencia, son escasas. Una excepción es Vargas (2012), quien para el caso colombiano examina una serie de factores potencialmente asociados con la duración de la violencia en el ámbito municipal. Este trabajo revela que el conflicto perdura de forma natural en los municipios que tienen mayor disponibilidad de rentas legales e ilegales, y que las intervenciones sociales y de seguridad son efectivas en la reducción de las olas de violencia.

Este estudio también utiliza modelos de duración, específicamente para analizar el impacto de la violencia en la tasa de riesgo de supervivencia de los AC agrícolas: un modelo no paramétrico de Kaplan-Meier, uno semiparamétrico de riesgo proporcional de Cox (PH), modelos paramétricos comunes de duración *de tiempo de falla acelerado* —exponencial, Weibull y Log-logístico— y modelos de tiempo discreto —logístico y *cloglog*— fueron utilizados para estimar la función de supervivencia y riesgo en 434 AC agrícolas dentro del contexto del proyecto PAAP incorporando la presencia de violencia en los municipios donde se ubican las OP.

Tanto las estimaciones de los modelos semiparamétricos como las de los paramétricos revelan que la presencia de violencia al momento de crearse el agronegocio hace más probable la interrupción de los AC agrícolas apoyados por el PAAP; en particular, la presencia de actos de terror parece ser una de las principales causas. La principal ventaja de usar modelos de tiempo discreto en comparación con modelos de duración semiparamétricos y

⁴ Las estrategias para afrontar la situación involucran decidir si hay que retirarse de los mercados, cuáles cultivos sembrar, si se debe implementar un ciclo de crecimiento corto o uno largo, qué técnicas de producción utilizar y otras formas posibles de diversificación de riesgos (Bruck, 2004; Nillesen y Verwimp, 2010); incluso, una posible estrategia para afrontar la situación es sembrar cultivos ilícitos (Ibáñez, Muñoz-Mora y Verwimp, 2014).

⁵ La literatura sobre los determinantes de supervivencia de las empresas señala con frecuencia que la tasa de esta en el momento de entrar al mercado depende de las dotaciones iniciales, la experiencia previa en el negocio, el tamaño original, las habilidades de los empleados, la intensidad del capital y la capacidad de innovación, entre otros factores (Agarwal y Gort, 2002; Audretsch y Mahmood, 1995; Baldwin y Rafiqzaman, 1995; Klepper, 2002; Klepper y Simons, 2000).

paramétricos, es la de permitir que las variables de interés varíen con el paso del tiempo. Este tipo de modelos revelan en cambio que las acciones subversivas perpetradas por las guerrillas, son en realidad la principal causa de incumplimiento en los AC agrícolas.

En este capítulo la primera sección describe los problemas empíricos de modelización, la segunda muestra los datos y las estadísticas descriptivas, la tercera presenta los resultados empíricos y la cuarta concluye con algunas observaciones.

1. ESTRATEGIA EMPÍRICA

1.1 Especificaciones del modelo de duración

Los modelos de duración explican los factores que aceleran o retrasan el tiempo que transcurre antes de un estado de transición bajo observación, en este caso el de los AC agrícolas. El tiempo establecido desde el inicio hasta la falla se conoce como “período de riesgo” y se define por una variable aleatoria continua: $T \geq 0$. La fecha en que comienza el estado inicial ($T = 0$) puede no ser la misma para todas las observaciones, y t es el tiempo que tarda una observación en cambiar de estado.

T sigue la siguiente función de distribución acumulada $F(t)$:

$$F(t) = \int_0^t f(s) ds = \text{Prob}(T \leq t)$$

La función de densidad $f(t)$ se define como:

$$f(t) = \frac{dF}{dt}$$

Por lo tanto, la función de supervivencia $S(t)$ es:

$$S(t) = 1 - F(t) = \text{Prob}(T \geq t)$$

En consecuencia, la probabilidad de que una observación deje el estado original durante un corto intervalo de duración Δt después del periodo t , está dada por:

$$\text{Prob}(t \leq T \leq t + \Delta t \mid T \geq t)$$

Otro concepto fundamental es el de “censura”. A menudo, cuando se recogen los datos de duración, algunas de las observaciones no cambian su estado original, pero eso no quiere decir que no lo harán en el futuro. Para hacer frente a los problemas causados por observaciones “censuradas” se utiliza el enfoque de tasa de riesgo, esto implica modelar la función de riesgo ($\lambda(t)$) como una probabilidad condicional. La tasa de riesgo es la probabilidad de que el período finalice, haya un tránsito de la observación en el intervalo $t + \Delta t$, supuesto que la longitud del periodo sea al menos t .

Para obtener la tasa de riesgo, la ecuación anterior se divide por Δt y el límite se calcula como sigue:

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\text{Prob}(t \leq T \leq t + \Delta t \mid T \geq t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

En la práctica, los tipos de modelos de duración varían según la especificación de la función de riesgo: mientras que los modelos no paramétricos no imponen estructuras rígidas sobre el comportamiento de la probabilidad de salida como función del estado de duración t , los modelos paramétricos asumen funciones de distribución que muestran diferentes tipos de dependencia.

El estimador de Kaplan-Meier es un modelo no paramétrico tradicional y la versión más simple de un modelo de duración; su principal ventaja radica en que no obliga a la función de riesgo a tomar una forma particular. Otro modelo no totalmente parametrizable es el de riesgo proporcional de Cox (PH); un riesgo base $\lambda_0(t)$ es común a todas las unidades, se deja sin parametrizar y ni siquiera se estima, como resultado el modelo de riesgo proporcional de Cox es económicamente conveniente. Mediante el uso de un método llamado verosimilitud parcial es posible obtener estimaciones consistentes de los parámetros sin especificar el riesgo base en lo absoluto. La interpretación de los coeficientes estimados es también muy directa.

La desventaja del modelo Cox se halla en sus supuestos; por ejemplo, no hay ninguna razón para suponer que los riesgos deben ser proporcionales, dada esta restricción, es difícil inferir la dirección de la dependencia de la duración. Más aún, el modelo tiene problemas cuando existen varias transiciones de estado en un mismo período.

En cuanto a los modelos paramétricos, si la función de riesgo para una distribución particular tiene pendiente hacia arriba (o hacia abajo), entonces la distribución tiene una dependencia de duración positiva (o negativa). Una dependencia de duración positiva (o negativa) implica que la probabilidad de tránsito en el tiempo t , condicionada a una duración hasta t , va en aumento (o disminución) con t . El tipo de comportamiento que muestra la función de riesgo depende de la distribución seleccionada (y del parámetro que da la forma estimada). El modelo exponencial muestra dependencia de duración constante, el modelo Weibull tiene una función de riesgo que es monótonamente creciente o decreciente, y el modelo *log-logístico* puede desplegar una dependencia de duración creciente al inicio seguida por una dependencia de duración decreciente al final. También es posible que la distribución *log-logística* solo exhiba dependencia de duración negativa. Los parámetros de estos modelos se estiman por lo general a través del método de máxima verosimilitud.

1.2 Determinantes de las interrupciones de los acuerdos comerciales agrícolas

No se conoce ninguna investigación empírica que trate sobre la identificación de los determinantes de la supervivencia de los AC agrícolas ni de su relación con las manifestaciones de violencia. El interrogante de investigación se aborda de manera empírica mediante el uso de modelos de duración.

A modo de ejemplo, la ecuación (1) ilustra el modelo de riesgo proporcional Cox:

$$\lambda(x_{ijk}, t) = \lambda_0(t) \exp(\beta_1 \text{Violencia}_{ik, t=0} + \beta_2 \text{OP_Especificos}_{jk, t=0} + \beta_3 \text{Ciclo_Producto}_{jk, t=0} + \beta_4 \text{Tipo_Producto}_{jk, t=0} + \beta_5 \text{Acceso a Mercados}_{ik, t=0} + \gamma_k) \quad (1)$$

donde i es el municipio, j el acuerdo comercial, k el departamento y t el semestre. Por lo tanto, $\lambda(x_{ijk}, t)$ es la tasa de riesgo de falla (interrupción) del AC, $\lambda_0(t)$ es el riesgo base común a todas las unidades; *Violencia* corresponde a medidas alternativas de la violencia presente en los municipios donde se ubican los productores; *OP_Específicos* corresponde a las características de la OP (experiencia, tamaño, y cantidad disponible de mano de obra); *Ciclo_Producto* es una variable *dummy* que distingue el tipo de cultivo comercializado por la OP, ya sea de ciclo de crecimiento corto (menos de doce meses) o uno largo (más de doce meses); *Tipo_Producto* es una *dummy* que categoriza a los otros productos no agrícolas comercializados por la OP, como ganado, pescado, leche y otros (apicultura, hilo de seda y caña de azúcar sin refinar); *Acceso al mercado* es la distancia promedio al mercado más cercano de alimentos al por mayor en el departamento, y, finalmente, los *Efectos Fijos Departamentales* son capturados al incluir variables *dummy* por departamento (γ_k).

En la ecuación (1) todas las variables explicativas se establecen al inicio del AC. Así, esta ecuación es útil para indagar sobre los efectos de las manifestaciones pasadas de violencia sobre el futuro de la duración de los AC agrícolas; posteriormente, con el fin de estudiar los efectos del tiempo sobre las variables de interés, se emplea un modelo de tiempo discreto, que se ilustra en la ecuación 2:

$$P(Y_{ijk} = 1) = F(\beta_0 + \beta_1 \text{Violencia}_{ik,t} + \beta_2 \text{OP_Específicos}_{jk,t=0} + \beta_3 \text{Ciclo_Producto}_{jk,t=0} + \beta_4 \text{Tipo_Producto}_{jk,t=0} + \beta_5 \text{Acceso a Mercados}_{ik,t=0} + \text{Riesgo Base} + \gamma_k) \quad (2)$$

$F(\cdot)$ denota el operador de la función de distribución acumulada, i es el municipio, j el acuerdo comercial, k el departamento y t el semestre. Se crea una variable dependiente binaria Y . Si la duración del AC j presenta censura, Y es igual a 0 para todos los períodos semestrales de j ; de lo contrario Y es igual a 0 para todos excepto para el último período semestral de j cuando el AC presenta interrupción, es decir (0, semestre 1, ... $Tj-1$), e igual a 1 para el último semestre (1, semestre Tj).

Una vez más la variable de *Violencia* incluye medidas de violencia presentes en los municipios donde se ubican los productores; sin embargo, en este tipo de modelo ahora estas varían anualmente (no hay disponibilidad de datos semestrales). El significado de *OP_Específicos*, *Ciclo_Producto*, *Tipo_Producto*, *Acceso al Mercado* y de las *dummies* γ_k es el mismo que en el modelo de Cox.

Nótese además que el conjunto de datos se reorganizó de manera tal que para cada AC haya tantas filas de datos como número de intervalos de tiempo en riesgo del evento de falla. En consecuencia, esta estimación pasa del conjunto simple de datos discutido anteriormente, con una fila de datos por acuerdo comercial, a otro en el cual cada AC contribuye con Tj filas, donde Tj es el número de períodos de tiempo (semestres) en que j estuvo en riesgo de interrupción.

Finalmente, para estimar la ecuación 2 se elige una forma operativa de la función de riesgo base. Se consideran especificaciones tales como el *log* (tiempo), el polinomio en el tiempo y un modelo no paramétrico. Además, los modelos de tiempo discreto se estiman por máxima verosimilitud usando una función de distribución acumulativa $F(\cdot)$ *logit*.

1.3 El Proyecto de Apoyo a las Alianzas Productivas

Los datos de los AC agrícolas se derivan de los registros administrativos del Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas (o PAAP), un programa de desarrollo rural del Gobierno colombiano financiado en parte por el Banco Mundial⁶ y ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR). Entre los años 2002 y 2014 alrededor de 802 alianzas productivas han sido patrocinadas por el PAAP y cubren 31 departamentos del país. Estas AP han beneficiado a más de 49.000 familias y a cerca de 430 compradores comerciales (CC), sobre todo en el sector de la transformación de alimentos. El 92% de estas AP aún operan y el valor total de los agronegocios patrocinados es de aproximadamente US\$434 millones, de los cuales 23% corresponde a las inversiones realizadas por el MADR.⁷

El PAAP habilita a las organizaciones de productores (OP) para que superen los problemas que enfrentan los productores individuales a pequeña escala mediante el establecimiento de AC agrícolas formales con CC. Las OP reciben soporte completo para mantener esta nueva oportunidad formal de negocio mediante asistencia técnica y entrenamiento (Diagrama 1).

Diagrama 1
Modelo de negocios AP



Fuente: elaboración de los autores.

El PAAP es un programa exclusivo para agricultores pobres. Los principales prerrequisitos para acceder a su financiación y beneficios incluyen: i) al menos un miembro de la familia debe saber leer y escribir; ii) el beneficiario del subsidio debe ser adulto y cabeza de familia; iii) el ingreso neto familiar no debe superar el doble del valor del salario mínimo (USD2*236.03 = 472.06; iv) al menos 75% del ingreso del hogar debe derivarse

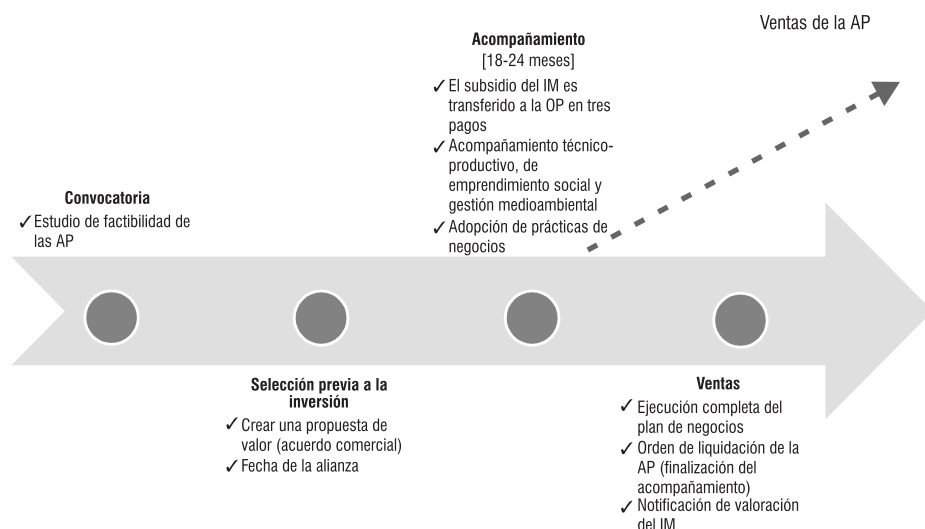
⁶ El Banco Mundial cofinanció alrededor del 70% de las operaciones del proyecto PAAP.

⁷ El período de nuestro estudio solo cubre las operaciones del PAAP entre los años 2005 y 2012.

de la agricultura; v) el valor de los activos de la familia no debe exceder de doscientas veces el salario mínimo (USD47.226,7), y vi); la extensión de la parcela no debe exceder el tamaño de dos unidades agrícolas familiares (UAF).⁸

El ciclo del proyecto comienza con una convocatoria de propuestas (Diagrama 2), ante la cual las OP y los CC preparan y presentan una propuesta básica para un plan de negocios prospectivo. El plan de negocios debe ayudar a los pequeños agricultores de la OP a que den respuesta a las exigencias del mercado. Las propuestas que cumplan con los requisitos e indiquen una mayor probabilidad de éxito son sometidas a un estudio de factibilidad; el equipo implementador del PAAP revisa los planes prospectivos y el estudio de factibilidad, y solo aquellos con posibilidades técnica, financiera y de mercado satisfactorias obtienen la financiación y apoyo completo del proyecto.

Diagrama 2
Ciclo de vida de la alianza productiva



Fuente: elaboración de los autores.

Posteriormente, un subsidio conocido como incentivo modular (IM) es concedido a los agricultores de las OP en tres pagos; su valor no puede superar 35% de la inversión total proyectada que se indica en el plan de negocios ni exceder de \$6.000.000 (USD\$ 2.055,27) por beneficiario. Los recursos del IM pueden financiar una amplia gama de inversiones con el fin de mejorar la eficiencia productiva del agricultor; por ejemplo, pueden utilizarse para asistencia técnica en la producción o inversiones en infraestructura o equipos

⁸ Por lo general dedicadas a la subsistencia, esto es, cuya producción es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la familia. Las UAF varían dependiendo del municipio.

(tales como los de riego, o almacenamiento colectivo e instalaciones de empaque)⁹. Además, parte del subsidio se emplea para fortalecer el desarrollo de las capacidades de las OP, tanto técnicas como organizacionales, lo que permite a los productores cumplir los requerimientos del mercado definidos por el comprador.

En la etapa de implementación se firma de manera formal un AC (Mapa 1) y se organiza un comité de gestión de la AP. Un AC por lo común especifica las características del producto (tamaño y variedades), cantidad (producida/comprada), modalidades de producción (entregas: cómo, por quién, cuándo; requisitos de clasificación y embalaje), modalidades de pago y criterios de determinación del precio. También estipula la contribución de un comprador a la OP, como asistencia técnica, insumos específicos y arreglos para el reembolso de insumos, por ejemplo, al momento de la venta.

Durante un período de dieciocho a veinticuatro meses las OP reciben asistencia técnica en habilidades de producción y de negocios, al igual que entrenamiento en gestión medioambiental (técnicas de gestión sostenible del agua y de la tierra) por parte de las organizaciones gestoras acompañantes (OGA), las cuales son asignadas de acuerdo a la ubicación de las OP.

Con el fin de promover la supervivencia de los AC es ideal, pero no obligatorio, que los beneficiarios reembolsen una porción del IM, la cual se deposita en un fondo rotatorio (FR) que proveerá crédito a los agricultores una vez las intervenciones del PAAP finalicen. Por último, durante la etapa de ventas las OP deben ser capaces de sostener sus nuevas oportunidades de negocio, mantener o aumentar las ventas en el transcurso del tiempo. Las OP también están facultadas para desarrollar vínculos formales directos con otros CC que ofrezcan mejores ofertas.

Para el período 2005-2012 se construyó una base de datos que comprende una muestra de 434 AC agrícolas en 27 de los 32 departamentos de Colombia con todas las características iniciales de las OP tales como su ubicación, tipo de tenencia, tamaño y fuerza laboral, con base en los archivos confidenciales de la Unidad de Monitoreo y Evaluación (M&E) del PAAP¹⁰, que brindó acceso exclusivo a esta investigación para el análisis empírico realizado.

⁹ De hecho, algunas OP utilizan el IM para comprar semillas, insumos, o como el capital inicial para empezar el agronegocio.

¹⁰ La Unidad de Monitoreo y Evaluación hace seguimiento a las OP aun después de la finalización de la etapa de implementación.

Mapa 1
Acuerdos comerciales por departamento en 2014



Fuente: PAAP, Unidad de Monitoreo y Evaluación.

1.4 Definición del período de duración de los acuerdos comerciales

En general el reto de los análisis de supervivencia es definir los puntos de origen y de falla. En el contexto del PAAP el punto de origen es la fecha en que el gerente aprueba el AC antes de que inicie la etapa de implementación. Este punto permite tener una muestra de tamaño más grande. Más de la mitad de las AP (57,4%) no han finalizado la etapa de implementación.

La selección del punto de falla fue más complicada. Un punto de falla se puede entender como una situación en la cual la OP interrumpe el acuerdo comercial establecido con el CC; esto ocurre cuando las relaciones comerciales entre las partes se han terminado, por lo tanto, las ventas de la OP en ese momento disminuyen.

Los inspectores del PAAP semestralmente hacen visitas de campo a las OP para evaluar la aplicación de su plan de operaciones, y la gestión productiva, organizativa y ambiental. Las encuestas de campo preguntan si las OP tienen relaciones comerciales activas con uno o varios CC; si aún no hay un AC formalizado de modo legal, pero de alguna manera se está haciendo cumplir de manera informal, la respuesta es sí; en los otros casos, es no. Esta pregunta sirve para definir el punto de falla. La principal limitación se halla en que las respuestas solo están disponibles a partir de enero de 2010, de ahí que para un grupo de AC agrícolas el momento de falla pudo haber ocurrido antes; no hay manera de identificar con exactitud cuándo, debido a falta de información.

Las razones de interrumpir los AC son varias y a menudo su combinación contribuye a que se dé esta situación, por ejemplo: i) los beneficiarios de la OP retornan a formas de producción y mercados tradicionales, pues encuentran que estos son más rentables; ii) la OP seleccionada carece de cohesión social y muestra incapacidad para manejar conflictos, lo cual conduce en última instancia al fracaso; iii) la OP es ineficiente en la prestación de servicios a sus miembros; iv) la OP carece de adecuadas capacidades de gestión organizacional, comerciales o profesionales, como la gestión del fondo rotatorio. En suma, la fortaleza general de la OP es una condición indispensable para que el acuerdo comercial sea exitoso (Collion y Friedman, 2012).

Por último, puede que no siempre las OP sean culpables del fracaso comercial, también hay casos en los que el comprador cae en bancarrota. Las razones inherentes a esta situación son desconocidas para nosotros.

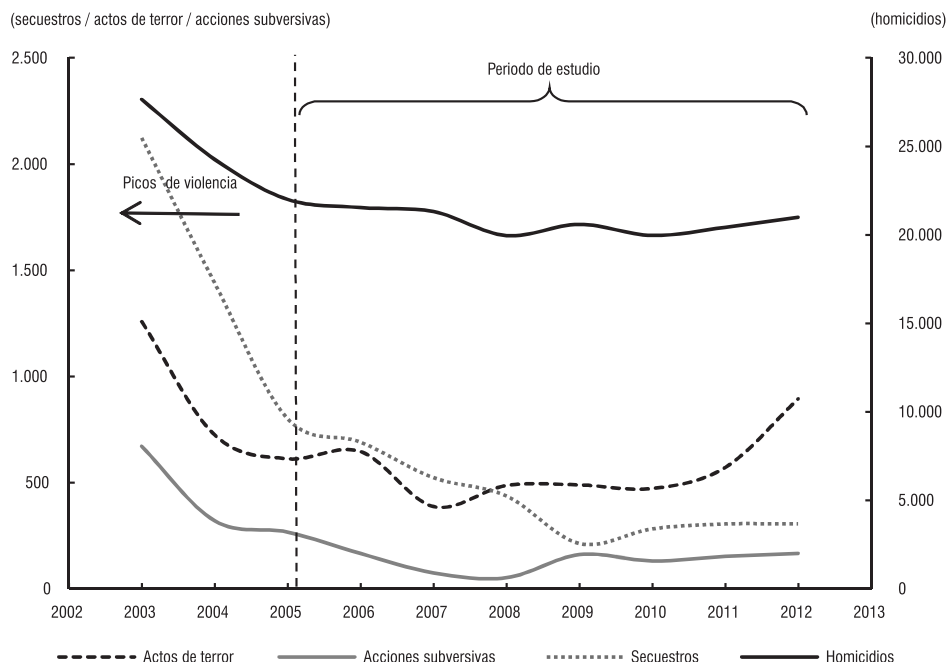
1.5 Violencia en Colombia

Durante el período que abarca este estudio (2005-2013) el conflicto armado en Colombia siguió activo, pero disminuyó de manera constante desde 2002 (Gráfico 1), año en que Álvaro Uribe fue elegido presidente bajo la promesa de derrotar a las guerrillas. Una fuerte política de seguridad nacional ayudó a reducir los niveles nacionales de violencia; además, en 2003 comenzó un proceso de desarme con el grupo paramilitar Autodefensas Unidas de Colombia (AUC), que concluyó en 2006, sin embargo algunos de sus elementos permanecen activos debido a que se organizaron a un menor nivel para conformar bandas criminales y de narcotraficantes, conocidas como Bacrim.

Como nota positiva, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), el grupo guerrillero activo más numeroso y antiguo de Colombia, comenzó conversaciones con el Gobierno nacional en noviembre de 2012 para tratar de poner fin al conflicto interno de mayor duración en América Latina (más de medio siglo). El segundo grupo guerrillero en importancia, el Ejército de Liberación Nacional (ELN), sigue al margen de negociación alguna.

La literatura económica ha utilizado enfoques cuantitativos para calcular los altos costos económicos y sociales que el país ha pagado por persistir en el conflicto armado (Rubio, 1995; Parra, 1998; Echeverry, Salazar y Navas, 2001; Querubín, 2003; Vargas, 2003; Cárdenas 2007; Villa, Moscoso y Restrepo; 2013). Así, según Villa, Moscoso y Restrepo (2013), con base en una estimación de datos de panel a nivel departamental entre 1988 y 2009, el PIB promedio por departamento requirió cerca de 18,5 años para duplicarse; sin el conflicto armado, hubiera requerido solo 8,5 años.

Gráfico 1
Manifestaciones de la violencia en Colombia



Fuente: elaboración de los autores con base en datos del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes (Bogotá).

Por medio de un análisis de series de tiempo (VAR) entre 1980 y 1999, Cárdenas (2007) estableció que el crecimiento de los cultivos ilícitos y la tasa de homicidios estaban asociados con una reducción de 0,3 puntos porcentuales en el crecimiento del PIB per cápita, dada una disminución en la productividad de los factores. Con MC3E, Vargas (2003) halló que la pérdida de crecimiento del PIB per cápita fue 0,33% menor en promedio durante la década de 1990.

Las consecuencias negativas del conflicto son extensas. Entre 1999 y 2011 los ataques contra civiles provocaron el desplazamiento forzado de cerca de 3,8 millones de personas (8,4% de la población). Según Ibáñez (2009), las guerrillas son responsables de casi la mitad (45,8%) de este desplazamiento, seguidas por los paramilitares (21,8%), y el resto se atribuye a otros grupos que participan en el tráfico de drogas y la delincuencia común. Estas familias desplazadas se hallaron por lo general atrapadas en la pobreza debido a la pérdida de sus activos y a la falta de destrezas para competir en los mercados laborales urbanos. Entre 2002 y 2007, 95% de los hogares desplazados vivía por debajo del umbral de pobreza (75% en pobreza extrema)¹¹.

¹¹ Más información puede verse en: <http://focoeconomico.org/2014/05/27/acabar-el-conflicto-en-colombia-una-eleccion-racional/>

Otras consecuencias negativas de la violencia pueden persistir durante varias generaciones, incluso una disminución de 8,8% en el número de años de educación (Rodríguez y Sánchez, 2012). Los niños nacidos en regiones con minas antipersonas pesaron en promedio 8,7 g menos al nacer debido a los altos niveles de estrés —causados por el conflicto— durante el período de gestación de la madre, lo cual a su vez se tradujo en un desarrollo cognitivo más bajo (Camacho, 2008).

Dado que el interés de este estudio se relaciona con el efecto de las manifestaciones de violencia en la duración de los AC agrícolas de los pequeños productores, la selección de las variables de violencia es guiada empíricamente por su posible impacto en el ambiente de negocios de las municipalidades. La información sobre los incidentes de violencia se obtuvo a partir de un conjunto de datos reunido por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes en Bogotá y abarca los diversos tipos de violencia, también el año y el lugar se registran para cada evento.

Se determinaron cuatro medidas de intensidad de conflicto en función de la información disponible en los municipios donde se encuentran las OP: i) el número total de actos terroristas, incluyendo explosiones, actos incendiarios u otros tipos; ii) el número total de acciones subversivas llevadas a cabo por los grupos armados ilegales, incluyendo ataques políticos, a la propiedad privada, a entidades o instalaciones y a cuarteles militares, bloqueos de carreteras, emboscadas, hostigamientos, allanamientos, robos de automóviles; iii) el número total de secuestros de civiles, políticos o miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes; y iv) el número total de homicidios por cada 100.000 habitantes.

1.6 Las covariables

La elección de las covariables incluidas en el análisis de la duración de los AC agrícolas responde a expectativas *a priori* y se asume que cuatro tienen un impacto claro en la duración de estos: i) características de las OP; ii) variables específicas del producto, incluyendo el tipo (cultivo y no cultivo) y su ciclo de crecimiento (corto o largo); iii) acceso al mercado; iv) efectos fijos por departamento (γ_k)¹².

- i) *Características de las OP*: con el fin de enfatizar la importancia del tamaño de las OP se considera el número total de beneficiarios. Es probable que las OP más grandes puedan mantener por más tiempo el AC con el CC con base en la presencia de economías de escala en la producción y una mayor capacidad de negociación.

¹² Puede haber preocupación respecto a un posible sesgo por variables omitidas; sin embargo, creemos que este no es el caso. Aparte de las consideraciones relacionadas con la localización de las OP, lo que realmente explica la duración de los AC agrícolas es la caracterización de lo establecido entre las partes más la capacidad real de las OP de cumplir lo pactado. Vale la pena mencionar que la mayoría de los compradores no están radicados en los mismos municipios donde se encuentran las OP; por lo tanto, los efectos fijos por departamento absorben de alguna manera los efectos adicionales específicos de localización. Además, la estimación mediante modelos de duración paramétricos incorporando una corrección por negligencia de heterogeneidad corrige cualquier problema relacionado con una posible variable omitida.

La edad de las OP es también un factor explicativo. Se construye una variable *dummy* que distingue a las OP que aún están en la etapa de implementación del PAAP frente a las otras. En particular, las que han superado esta etapa recibieron la asistencia técnica en la producción, gestión y comercialización, así como utilizado totalmente las cuotas del IM (por ejemplo, para cubrir inversiones en infraestructura o equipo), lo que les permite cumplir más fácilmente con el AC. Se calcula asimismo la participación promedio de los beneficiarios de las OP que trabajan tiempo completo en la finca, dedicar más tiempo a la producción y al mercado sirve, por supuesto, para mantener el AC.

ii) *Variables específicas del producto*: una variable *dummy* para el ciclo de crecimiento del producto se construye con el fin de establecer sus implicaciones sobre la duración de los AC agrícolas. Típicamente, los productores de cultivos con ciclos de crecimiento largo —que necesitan más de doce meses para la cosecha— requieren recursos adicionales destinados a preservar sus medios de vida, al igual que grandes inversiones antes de la cosecha. Los ingresos alternativos disponibles fuera de la finca son limitados y no muy estables, por lo tanto, los productores deben tener acceso a lotes adicionales que con frecuencia se dedican a la siembra de cultivos de ciclo de crecimiento corto (que tardan entre tres y doce meses en madurar), bien sea para su propio consumo o para la venta.

Por otra parte, el PAAP apoya también varias actividades no agrícolas en el campo. Las siguientes variables *dummy* fueron creadas para establecer las características inherentes de un producto no agrícola: ganado, leche, pescado y otros productos no agrícolas (apicultura, hilo de seda y caña de azúcar sin refinar).

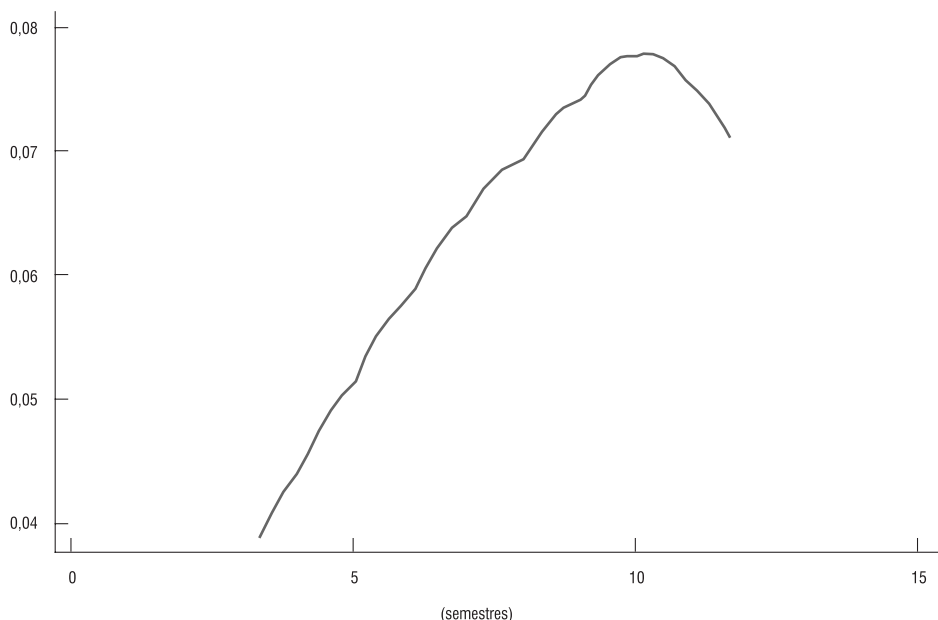
iii) *Acceso al mercado*: las OP que se hallan cerca de los mercados de alimentos al por mayor presentan menores costos de transporte y de transacción, menos pérdidas en el período de poscosecha y acceso a un mayor número de clientes, junto con la posibilidad de establecer mejores AC por fuera de los apoyados por el PAAP. De manera alternativa, la lejanía relativa con respecto a los mercados incrementa la incertidumbre en las ventas, a menos que exista un AC que se hace cumplir legalmente.

iv) Efectos fijos por departamento (γ_k): son variables *dummy* por departamento; explican las diferencias departamentales en desempeño económico, suelos, altitud, clima (temperatura y precipitaciones), disponibilidad y calidad de los recursos (tales como infraestructura), lo que puede determinar la oferta y la demanda de los productos agrícolas, por lo tanto, los patrones de la agroindustria local.

2. DATOS Y ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

No hay motivo para suponer que el riesgo base sigue una forma particular. Así, el estimador de Kaplan-Meier para la tasa de riesgo base suavizada se muestra en el Gráfico 2. Debido a la presencia de censura, el riesgo de interrupción del AC por semestre se aproxima a una forma de U invertida, lo cual es comparable con los hallazgos de los modelos típicos de supervivencia de las empresas. La tasa de riesgo de falla aumenta hasta el décimo semestre para luego empezar a disminuir.

Gráfico 2
Estimación del riesgo suavizado
(duración de los AC agrícolas bajo el contexto del PAAP)



Fuente: elaboración de los autores.

Dos tipos de estimaciones se presentan en la sección de resultados, la primera fija las variables explicativas al momento del inicio del AC y la segunda permite que las variables de violencia varíen con el tiempo. Los cuadros 1 y 2 proporcionan una descripción de las variables utilizadas en ambos análisis junto con sus estadísticas descriptivas. El Anexo 1 contiene las definiciones de las variables incluidas en el modelo.

El Cuadro 1 muestra los datos sobre la duración de 434 AC agrícolas firmados en 27 de los 32 departamentos de Colombia. Los datos están disponibles para el período 2005-2012 y abarcan duraciones entre uno y diecisiete semestres. Si bien 320 de los AC se hallan en operación (73,7% con censura), 114 experimentaron el evento de falla —interrupción comercial— (26,3% sin censura).

Los municipios donde las OP están localizadas han sufrido la presencia de violencia en distintas manifestaciones e intensidades durante el período que abarca el presente estudio; por ejemplo, experimentaron un número promedio de 1,7 actos de terrorismo al inicio de cada acuerdo comercial, que incluyen explosiones, actos incendiarios u otros, cuyo máximo fue de 26. El número promedio de acciones subversivas, causadas principalmente por la guerrilla, más los secuestros y los asesinatos, tienen tasas por cada 100.000 habitantes del orden de 0,36, 1,2 y 52,95 respectivamente.

En promedio las OP tienen sesenta beneficiarios y alrededor del 56,91% de ellos se dedican a trabajar en la finca como actividad principal para generar ingresos; más de la

mitad (57%) de las AP aún no han superado la etapa de implementación del PAAP. La distancia promedio al mercado de alimentos al por mayor más cercano en el departamento donde están las OP es de 65,53 km.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas
(modelos de duración no paramétricos, semiparamétricos y paramétricos)

Variables	N	Media	Sd	Mínimo	Máximo
Eventos de falla (Sí = 1; No = 0)	434	0,26	0,44	0	1
Tiempo promedio de la falla (duración en semestres)	434	5,42	3,22	1	17
Actos de terrorismo, al inicio	434	1,69	3,77	0	26
Acciones subversivas, al inicio	434	0,36	1,07	0	8
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	434	1,2	3,67	0	30,4
Tasa de homicidios por cada 100.000 hab., al inicio (porcentaje)	434	52,95	49,83	0	413
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	434	60,06	32,1	14	203
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	434	56,91	27,7	0	100
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	434	0,57	0,5	0	1
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	434	65,53	57,5	0	379,4
Cultivo (Sí = 1; No = 0)	434	0,78	0,42	0	1
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	434	0,04	0,19	0	1
Ganado (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,16	0	1
Pescado (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,18	0	1
Leche (Sí = 1; No = 0)	434	0,13	0,33	0	1
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,17	0	1

Fuente: elaboración de los autores.

En el Cuadro 2 el conjunto de datos se reorganiza de manera que para cada acuerdo comercial existan tantas filas de datos como intervalos de tiempo en riesgo del evento de falla. Si bien las variables relacionadas con las manifestaciones de violencia varían anualmente (no hay disponibilidad de datos semestrales), las otras covariables permanecen fijas al inicio del acuerdo comercial por falta de información.

Otra limitación en cuanto a la información sobre los AC agrícolas consiste en que la falla solo es detectable después de enero de 2010. En consecuencia, los modelos de supervivencia de tiempo discreto emplean una submuestra de AC agrícolas que va desde el año 2007 en adelante; se asume que este es tiempo suficiente para que las OP completen la

etapa de implementación del PAAP y para que las relaciones comerciales con los CC sean sólidas. Así, utilizando este conjunto de datos particular, con AP mayores de tres años, es posible ver cómo la incidencia de violencia puede explicar las interrupciones en los AC.

Cuadro 2
Estadísticas descriptivas
(modelos de duración de tiempo discreto)

Variable	Observaciones	Media	Sd	Mínimo	Máximo
Falla (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,05	0,22	0	1
Actos de terrorismo	2.195	1,39	3,39	0	34
Acciones subversivas	2.195	0,33	1,03	0	8
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	2.195	1,21	3,83	0	59,4
Homicidios por cada 100.000 hab., al inicio	2.195	52,31	47,21	0	459,3
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	2.195	62,22	31,04	14	203
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	2.195	56,94	27,39	0	100
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,4	0,49	0	1
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	2.195	64,48	58,03	0	379,42
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,04	0,2	0	1
Ganado (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,02	0,15	0	1
Pescado (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,03	0,17	0	1
Leche (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,13	0,33	0	1
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,04	0,19	0	1
$\ln(t)$	2.195	1,12	0,73	0	2,64
num_semestre = t	2.195	3,94	2,75	1	14
t^2	2.195	23,04	31,59	1	196
t^3	2.195	173,55	352,84	1	274

Fuente: elaboración de los autores.

El nuevo conjunto de datos tiene 2.195 observaciones, con una probabilidad de falla del 5%. Los promedios de actos de terrorismo, acciones subversivas, secuestros y asesinatos —los dos últimos por cada 100.000 habitantes— son 1,39, 0,33, 1,21 y 52,31 respectivamente. En cuanto a las otras covariables, hay que tener precaución a la hora de interpretar las estadísticas descriptivas, dada la nueva reorganización de los datos.

3. RESULTADOS

3.1 El modelo de riesgo proporcional Cox

La atención se centra en una discusión sobre las estimaciones del modelo de riesgo proporcional de Cox reportadas en el Cuadro 3. Esta estimación fija las variables de violencia al momento de iniciarse el acuerdo comercial; como resultado, se explica la duración de los acuerdos con respecto a la violencia que se experimentó en el pasado. La diferencia entre las columnas 1 y 2 radica en que la última añade los efectos fijos por departamento (variables *dummy*).

Las estimaciones sugieren que la duración de los AC agrícolas se ve afectada negativamente por los actos de terrorismo en el momento en que se firma el acuerdo; en general, su efecto es positivo sobre la tasa de riesgo de falla, lo cual significa que un acto adicional de terrorismo al inicio aumenta la tasa de riesgo de falla del acuerdo comercial en 9,4% (columna 2, Cuadro 3) en promedio y *ceteris paribus*.

El terrorismo degrada el entorno de negocios; por ejemplo, puede darse el caso de que por miedo los delegados de los CC —tales como los transportadores— decidan no viajar a los municipios donde se encuentran las OP, lo que en última instancia hace bastante complicado para los agricultores de las OP mantener el acuerdo comercial con los CC.

Las características de las OP son claves en la duración de las AP. Las OP grandes (con un mayor número de beneficiarios desde su creación) tienen la capacidad de producir y mantener el volumen y la calidad del producto solicitado por el comprador, por consiguiente un beneficiario adicional en la OP al inicio reduce la tasa de riesgo de falla 1,1% en promedio y *ceteris paribus* (columna 1, Cuadro 3); sin embargo, este coeficiente resulta no significativo en la columna 2, la cual controla por los efectos fijos departamentales.

Además, los AC perduran cuando las OP tienen beneficiarios trabajando directamente en la finca. El aumento de un punto porcentual en la participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca al inicio disminuye la tasa de riesgo de falla 1,2% en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

Las OP que todavía se hallan en etapa de implementación del PAAP tienen 146% más probabilidad de interrumpir el AC en comparación con aquellas que han madurado más habiendo recibido el paquete completo de beneficios PAAP en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

El acceso a los mercados también es importante. Un kilómetro adicional entre las OP y los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento aumenta la tasa de riesgo de falla del AC con el comprador un 0,7% en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

Por último, los ciclos de crecimiento del producto no parecen tener ningún efecto sobre la duración de los AC. Por otra parte, el tipo de producto comercializado sí tiene importancia (es un cultivo agrícola de categoría base); así, el ganado y el pescado tienen tasas de riesgo de falla en el AC 221,9% y 195,4% más altas que las de los cultivos, respectivamente. Además, la leche muestra una tasa de riesgo de falla 57,2% menor que la de los cultivos, en promedio y *ceteris paribus*.

Cuadro 3
Estimación del modelo de riesgo proporcional Cox

Variables	(1)	(2)
Actos de terrorismo, al inicio	0,069** (0,032)	0,094** (0,048)
Acciones subversivas, al inicio	-0,150 (0,119)	-0,172 (0,124)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	0,026 (0,030)	0,000 (0,033)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., al inicio	-0,003 (0,003)	-0,005 (0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,011*** (0,004)	-0,005 (0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,007** (0,003)	-0,012*** (0,004)
AP aún en la fase de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,852*** (0,223)	0,900*** (0,231)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,001 (0,001)	0,007* (0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,118 (0,353)	0,031 (0,426)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,059*** (0,335)	1,169*** (0,418)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	0,389 (0,436)	1,083** (0,448)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,633 (0,398)	-0,849** (0,428)
Otro productos no agrícolas (Sí = 1; No = 0)	-0,412 (0,572)	0,024 (0,475)
<i>Dummies</i> departamentales (26)	No	Sí
Observaciones	434	434
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)		0,000
Prueba de importancia conjunta del tipo de producto (Prob > chi-cuadrado)	0,015	0,001
Modelo chi-cuadrado	43,6	130,2
Df	13	39
Pseudo-Log(L)	-581,900	-554,700
AIC	1.190	1.187
Número de fallas (sin CC)	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis, *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

En especial, el ganado y el pescado hacen parte de sofisticadas cadenas de valor muy apoyadas por intermediarios, de ahí que los ganaderos y los productores de pescado pueden estar mejor posicionados para realizar negocios rentables por fuera del PAAP; en contraste, la producción de leche implica enormes inversiones, tales como la disposición de tanques para almacenar y de enfriamiento, al igual que un gasto importante por parte de los pequeños productores para mantener los pastos. Por lo general, los compradores de leche afiliados al PAAP cubren parcialmente estas inversiones y el AC tiende a ser ejecutado.

Las diferencias departamentales se determinan a través de la inclusión de efectos fijos por departamento (variables *dummy*); resultan ser estadísticamente significativas a cualquier nivel de confianza (p -valor de 0,001).

Por último, se analiza la robustez de los anteriores resultados. Primero, es posible que los incidentes de violencia ocurridos en el año de inicio de los acuerdos comerciales sean atípicos; segundo, las expectativas de violencia pueden afectar de antemano las decisiones intrínsecas relacionadas con la duración de los AC. De esta manera, al prever ambas situaciones las variables de violencia se recalculan como el promedio de los tres años anteriores al inicio del acuerdo comercial (Anexo 2). Una vez más, los actos de terrorismo parecen ser una de las principales causas de la menor duración de los AC en el contexto PAAP. En la columna 2 del Anexo 2 las variables *dummy* por departamento absorben la mayor parte del efecto de las variables de violencia, ya que el conflicto armado tiene una expresión geográfica.

Cuando se utilizan datos municipales con frecuencia surgen también sospechas relacionadas con la presencia de correlación espacial. Intuitivamente, no se espera ninguna correlación espacial en este conjunto de datos: las fechas de inicio de los AC tienen momentos diferentes y la distancia entre los municipios de las OP es sustancial debido a que el PAAP se extiende por todo el país; sin embargo, se estimó un modelo de error espacial (que no se presenta aquí por no ser motivo del estudio). Las duraciones corresponden a la variable dependiente y se incluyen las mismas covariables que se hallan en la ecuación 1. La prueba estadística I de Moran en este modelo demuestra que no existe dependencia espacial (p -valor 0,248).

3.2 Modelos paramétricos

Los modelos paramétricos estándar tales como el exponencial (de riesgo constante), el de Weibull y el *log-logístico*, incorporando o no un control por negligencia de heterogeneidad (I.G)¹³, se utilizan para probar la robustez de los resultados del modelo de riesgo proporcional Cox¹⁴.

¹³ Se utiliza para corregir por el rol de los no observables en los estimadores.

¹⁴ Vale la pena señalar que también es posible estimar una distribución gamma generalizada (GG) que incorpora casi todas las distribuciones utilizadas en esta sección. La familia GG incluye cuatro de las más comunes funciones de riesgo con comportamientos: monótonicamente creciente y decreciente, así como cóncavas y convexas. En nuestro caso, probamos cada especificación y con la ayuda del criterio de información de Akaike (AIC, por su sigla en inglés) se elige el modelo que se ajusta mejor.

Cuadro 4
Estimación de modelos paramétricos

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G
Actos de terrorismo, al inicio	0,080* (0,043)	0,104* (0,053)	0,104* (0,053)
Acciones subversivas, al inicio	-0,232* (0,119)	-0,195 (0,130)	-0,196 (0,130)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	-0,009 (0,031)	-0,014 (0,037)	-0,014 (0,037)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., al inicio	-0,003 (0,003)	-0,005 (0,003)	-0,005 (0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,003 (0,003)	-0,004 (0,004)	-0,004 (0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,010** (0,004)	-0,011** (0,005)	-0,011** (0,005)
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,248 (0,185)	1,009*** (0,228)	1,009*** (0,228)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,005 (0,003)	0,007* (0,004)	0,007* (0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,027 (0,383)	0,041 (0,439)	0,041 (0,439)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,851** (0,360)	1,096** (0,445)	1,096** (0,445)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,011*** (0,383)	1,400** (0,557)	1,400** (0,557)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,855** (0,400)	-0,849* (0,437)	-0,849* (0,437)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,039 (0,440)	-0,047 (0,472)	-0,047 (0,472)
Constante	-2,048*** (0,541)	-3,823*** (0,669)	-3,823*** (0,669)
Ln(alfa)		0,680*** (0,074)	0,680*** (0,074)
Ln(gama)			
Ln(theta)			-12,732*** (1,234)

Cuadro 4 (continuación)
Estimación de modelos paramétricos

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G
<i>Dummy</i> departamentales (26)	Sí	Sí	Sí
Observaciones	434	434	434
Alfa		1,974	1,974
Theta			0
Gamma			
Prueba productos Prob > chi-cuadrado	0,002	0,003	0,003
Prueba departamentos Prob > chi-cuadrado	0	0,001	0,001
Modelo chi-cuadrado	129,7	123,7	123,7
Df	39	39	39
Pseudo-Log(L)	-270,1	-243,3	-243,3
AIC	620,1	568,6	570,6
Número de fallas (sin CC)	114	114	114

Nota: errores robustos estándar en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fuente: elaboración de los autores.

Nuevamente las estimaciones confirmaron que los actos de terrorismo al inicio de los AC reducen su duración en el contexto PAAP y, en consecuencia, aumentan la tasa de riesgo de falla. De acuerdo con el AIC, el modelo Weibull es el que mejor se ajusta a los datos. Un acto adicional de terrorismo al inicio aumenta el riesgo de falla en 10,4% (columna 2, Cuadro 4) en promedio y *ceteris paribus*. La dirección y la importancia de las variables de control siguen siendo las mismas que las del modelo de riesgo proporcional de Cox (véase el Anexo 3 con los resultados de los modelos de duración de falla acelerado).

3.3 Modelos de duración de tiempo discreto

La ventaja principal de usar modelos de tiempo discreto frente a los modelos de duración semiparamétricos y paramétricos es que permite que las variables de interés varíen con el tiempo dentro del período en riesgo. Los modelos de tiempo discreto se estiman por máxima verosimilitud utilizando el modelo *logit* (Cuadro 5).

Por otra parte, la incidencia de violencia en Colombia ha variado de intensidad en todas las regiones y a través del tiempo. En la ecuación 2, $F(\bullet)$ denota el operador de la función de distribución acumulativa logística. El aumento de una unidad en el número de acciones subversivas en especial por parte de la guerrilla incrementa entre 0,0065 y 0,0068 puntos la probabilidad de interrumpir el AC (0,65%-0,68%) en promedio y *ceteris paribus*, sujeto a la forma funcional de riesgo base; este resultado varía de acuerdo con el año de inicio seleccionado en la submuestra (antes del 2007 siguió sosteniéndose, es decir, con las AP más viejas). En el Anexo 4 pueden verse los resultados cuando $F(\bullet)$ denota el operador de la función de distribución acumulada *cloglog*; los resultados son los mismos.

Con respecto a las covariables, los hallazgos son similares a los de los modelos paramétricos. El número de beneficiarios y la participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (ambos al inicio del agronegocio) tienen relación negativa con la probabilidad de interrupción del AC; en cambio, cuando las AP aún están en la etapa de implementación la probabilidad de interrupción del AC aumenta. Es más, cuando las OP comercian con ganado y pescado la probabilidad de interrupción del AC es más alta en comparación con la correspondiente a la producción de cultivos; en cambio, cuando producen leche la probabilidad de falla disminuye. Los efectos marginales varían entre el método de estimación y la forma de la función de riesgo base.

Cuadro 5
Modelos de duración de tiempo discreto (logístico)

Variables	Logístico					
	Riesgo base Log(t)	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Actos de terrorismo (número)	-0,0440 (0,0390)	-0,0013 (0,0012)	-0,0460 (0,0390)	-0,0013 (0,0011)	-0,0440 (0,0390)	-0,0012 (0,0011)
Acciones subversivas (número)	0,223* (0,1300)	0,0068* (0,0039)	0,228* (0,1330)	0,0066* (0,0038)	0,234* (0,1340)	0,0065* (0,0036)
Secuestros por cada 100.000 hab.	0,0120 (0,0190)	0,0004 (0,0006)	0,0100 (0,0200)	0,0003 (0,0006)	0,0100 (0,0200)	0,0003 (0,0006)
Homicidios por cada 100.000 hab.	0,0010 (0,0030)	0,0000 (0,0001)	0,0010 (0,0030)	0,0000 (0,0001)	0,0010 (0,0030)	0,0000 (0,0001)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,0050 (0,0050)	-0,0002 (0,0001)	-0,0060 (0,0050)	-0,0002 (0,0001)	-0,0060 (0,0050)	-0,0002 (0,0001)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,012** (0,0050)	-0,0004** (0,0001)	-0,013** (0,0050)	-0,0004*** (0,0001)	-0,013** (0,0050)	-0,0004*** (0,0001)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,843*** (0,2310)	0,0284*** (0,0082)	1,051*** (0,2510)	0,0349*** (0,0091)	1,076*** (0,2580)	0,0344*** (0,0090)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,0060 (0,0040)	0,0002 (0,0001)	0,0070 (0,0040)	0,0002* (0,0001)	0,0070 (0,0040)	0,0002* (0,0001)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,0760 (0,5380)	0,0024 (0,0174)	0,0610 (0,5450)	0,0018 (0,0166)	0,0640 (0,5400)	0,0018 (0,0159)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,258** (0,5290)	0,0690 (0,0459)	1,384*** (0,5320)	0,0772 (0,0487)	1,425*** (0,5360)	0,0783 (0,0489)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,420** (0,5710)	0,0835 (0,0531)	1,306** (0,5710)	0,0697 (0,0474)	1,362** (0,5910)	0,0720 (0,0493)

Cuadro 5 (continuación)
Modelos de duración de tiempo discreto (logístico)

Variables	Logístico					
	Riesgo base Log-t	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,912** (0,4440)	-0,0206*** (0,0077)	-0,915** (0,4470)	-0,0197*** (0,0073)	-0,908** (0,4510)	-0,0188*** (0,0072)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,1980 (0,6220)	0,0066 (0,0224)	0,2350 (0,6060)	0,0075 (0,0215)	0,2380 (0,6120)	0,0074 (0,0209)
Tiempo (en semestres)			-0,4060 (0,2920)	-0,0117 (0,0085)		
Tiempo ²			0,119** (0,0570)	0,0034** (0,0017)		
Tiempo ³			-0,006** (0,0030)	-0,0002** (0,0001)		
Ln(t)	0,635*** (0,1730)	0,0192*** (0,0054)				
Constante	-3,096*** (0,7560)		-2,441*** (0,8720)	-3,096*** (0,7560)		
Dummy semestres (14)	No	No	No	No	Sí	Sí
Dummy departamentales (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	2.195	2.195	2.195	2.195	2.168	2.168

Nota: tiempo (semestre). Errores robustos estándar en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.

3.4 Acciones perpetradas por grupos armados ilegales

Con el fin de determinar el efecto de las actividades violentas de los tres principales grupos armados (FARC, ELN y AUC) sobre la duración de los AC en el contexto PAAP, se construyen tres medidas con base en la información disponible a nivel municipal: *i*) número total de acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC); *ii*) número total de secuestros de civiles, políticos y miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes (FARC, ELN y AUC); *iii*) presencia de cultivos de coca como indicador de las operaciones de producción y tráfico de drogas donde están ubicadas las OP.¹⁵

El modelo de riesgo proporcional de Cox se calcula de nuevo utilizando estas variables como explicativas. Esas estimaciones se encuentran en el Anexo 5. La capacidad del agricultor para mantener los vínculos con los mercados también se ve restringida a

¹⁵ El número de desplazados por cada 1.000 habitantes y el número de homicidios por cada 100.000 habitantes —ocasionados por grupos armados ilegales— se consideraron como variables explicativas, pero resultaron ser estadísticamente no significativas.

causa de los secuestros por parte de los grupos armados ilegales, el incremento de una persona secuestrada por cada 100.000 habitantes aumenta el riesgo de interrumpir el AC un 6,3% (columna 4), en promedio y *ceteris paribus*. Las estimaciones de los modelos paramétricos estándar confirman los resultados obtenidos mediante el uso del modelo de riesgo proporcional de Cox (Anexo 6).

4. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio llenan un vacío importante en la literatura existente sobre violencia y agricultura. Al ir más allá de las investigaciones que utilizan con frecuencia información de países, encuestas de empresas o de hogares agrícolas, aquí se emplea un conjunto de datos original sobre acuerdos comerciales de pequeños agricultores para indagar la relación entre su duración y la violencia en el contexto de un proyecto —el PAAP— enfocado a vincular a los agricultores con los mercados.

El terrorismo, al inicio de un acuerdo comercial, parece ser la principal causa de la interrupción de los AC establecidos por los pequeños agricultores, y cuando los incidentes de violencia varían con el tiempo el conflicto armado —es decir, el número de acciones subversivas— emerge como la causa principal de falla de los AC agrícolas. Por lo tanto, se prueba que el conflicto armado ha tenido un efecto degradante sobre los agronegocios, ya que dificulta en general la capacidad de los agricultores para mantener vínculos con los mercados.

La conclusión de este estudio, sin embargo, está sujeta a limitaciones relacionadas con los datos utilizados y algunas omisiones. Primero, en la base de datos utilizada no es posible identificar cuál de las partes, OP o CC, incumplen los términos establecidos en los AC. Los CC también pueden estar tentados a buscar proveedores diferentes de las OP del PAAP, y sus razones inherentes son desconocidas para nosotros. Segundo, los grupos armados ilegales, como las FARC, en ocasiones imponen un “impuesto de guerra” —o ‘vacunas’, pago de cuotas mensuales— a los agricultores, lo que puede afectar la duración de los AC agrícolas. Empero, el conjunto de datos utilizado solo incluye OP del PAAP, no necesariamente la mejor base impositiva para cobrar una vacuna ‘lucrativa’. Es difícil saber cuánto recaudan las vacunas y quién las paga; además, los agricultores están sujetos a represalias violentas por parte de los grupos armados ilegales si informan de su ocurrencia.

Por último, las interrupciones de los AC agrícolas no necesariamente son algo malo en el contexto del PAAP. De hecho, si este proyecto —como programa que vincula al agricultor con los mercados— es exitoso, las OP en algún momento, luego de su implementación, deberían estar en la capacidad plena de vincularse con CC por fuera del PAAP que hacen parte de cadenas de valor sofisticadas, las cuales podrían ofrecer mejores oportunidades de crecimiento para los agronegocios.

REFERENCIAS

- Abadie, A.; Gardeazábal, J. (2003). “The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country”, *The American Economic Review*, vol. 93, núm. 1, pp. 113-132.
- Agarwal, R.; Gort, M. (2002). “Firm and Product Life Cycles and Firm Survival”, *American Economic Review*, vol. 92, núm. 2, pp. 184-190.
- Alesina, A.; Perotti, R. (1996). “Income Distribution, Political Instability, and Investment.” *European Economic Review* 40(I 996): 1203–28.
- Arias, M. A.; Ibáñez, A. M. (2012). “Conflicto armado en Colombia y producción agrícola: ¿aprenden los pequeños productores a vivir en medio del conflicto?”, *Documentos CEDE*, núm. 44, Universidad de los Andes.
- Arias, M. A.; Ibáñez, A. M.; Zambrano, A. (2014). “Agricultural Production Amid Conflict: The Effects of Shocks, Uncertainty, and Governance of Illegal armed groups”, *Documentos CEDE*, núm. 8, Universidad de los Andes.
- Audretsch, D. B.; Mahmood, T. (1995). “New Firm Survival: New Results Using a Hazard Function”, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 77, núm. 1, pp. 97-103.
- Baldwin, J. R.; Rafiqzaman, M. (1995). “Selection versus Evolutionary Adaptation: Learning and Post-Entry Performance”, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, núm. 4, pp. 501-522.
- Barro, R. J. (1991). “Economic Growth in a Cross Section of Countries”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, núm. 2, pp. 407-443.
- Blattman, C.; Miguel, E. (2010). “Civil War”, *Journal of Economic Literature*, vol. 48, núm. 1, pp. 3-57, disponible en <http://pubs.aeaweb.org/doi/abs/10.1257/jel.48.1.3>
- Brück, T. (2004). “Coping Strategies in Post-War Rural Mozambique”, Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 2, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.
- Brück, T.; Justino, P.; Verwimp, P.; Tedesco, A. (2013). “Measuring Conflict Exposure in Micro-Level Surveys”, Stockholm International Peace Research Institute (Sipri), Signalistgatan 9, 169 70 Solna, Sweden.
- Camacho, A. (2008). “Stress and Birth Weight: Evidence from Terrorist Attacks”, *The American Economic Review*, vol. 98, núm. 2, pp. 511-515.
- Camacho, A.; Rodríguez, C. (2013). “Firm Exit and Armed Conflict in Colombia”, *Journal of Conflict Resolution*, vol. 57, núm. 1, pp. 89-116, first published on December 9, 2012.
- Cárdenas, M. (2007). “Economic Growth in Colombia: a Reversal of Fortune”, *Ensayos sobre Política Económica*, vol. 25, núm. 53, pp. 220-258.
- Collier, P. (1999). “On the Economic Consequences of Civil War”, *Oxford Economic Papers*, vol. 51, núm. 1, pp. 168-183.
- Collier, P.; Duponchel, M. (2010). “The Economic Legacy of Civil War: Firm Level Evidence from Sierra Leone”, Working Paper Series 2010-90, World Institute for Development Economic Research (UNU-Wider).
- Collion, M.-H.; Friedman, M. (2012). “Rural Productive Alliances: A Model for Overcoming Market Barriers”, in *Agriculture Innovation Systems: An Investment Sourcebook* (pp. 95-99), World Bank Book.

- Echeverry, J. C.; Salazar, N.; Navas, V. (2001). "El conflicto colombiano en el marco internacional", en A. Martínez (comp.), *Economía, crimen y conflicto*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gaviria, A. (2002). "Assessing the Effects of Corruption and Crime on Firm Performance: Evidence from Latin America", *Emerging Markets Review*, vol. 3, núm. 3, pp. 245-268.
- Ibáñez, A. M. (2009). "Los programas de retorno para la población desplazada en Colombia", en C. Rodríguez (ed.), *Más allá del desplazamiento: políticas, derechos y superación del desplazamiento forzado en Colombia*, Bogotá: Uniandes.
- Ibáñez, A. M., Muñoz-Mora, J. C.; Verwimp, P. (2013). "Abandoning Coffee Under the Threat of Violence and the Presence of Illicit Crops: Evidence from Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 35, Universidad de los Andes.
- Justino, P. (2009). "Poverty and Violent Conflict: A Micro-Level Perspective on the Causes and Duration of Warfare", *Journal of Peace Research*, vol. 46, núm. 3, pp. 315-333.
- Justino, P.; Brück, T.; Verwimp, P. (2013). *A Micro-Level Perspective on the Dynamics of Conflict, Violence and Development*, Oxford: Oxford University Press.
- Justino, P.; Verwimp, P. (2008). "Poverty Dynamics, Violent Conflict and Convergence in Rwanda", Microcon Research Working Paper 4, Brighton.
- Klepper, S. (2002). "Firm Survival and the Evolution of Oligopoly", *RAND Journal of Economics*, vol. 33, núm. 1, pp. 37-61.
- Klepper, S.; Simons, K. L. (2000). "The Making of an Oligopoly: Firm Survival and Technological Change in the Evolution of the U.S. Tire Industry", *Journal of Political Economy*, vol. 108, núm. 4, pp. 728-760.
- Mayer, K. U.; Tuma, N. B. (1990). *Event history analysis in life course research*, London: The University of Wisconsin Press.
- Nillesen, E.; Verwimp, P. (2010). "A Phoenix in Flames? Portfolio Choice and Violence in Civil War in Rural Burundi", Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 75, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.
- Parra, C. E. (1998). "Determinantes de la inversión en Colombia: evidencia sobre el capital humano y la violencia", *Planeación y Desarrollo*, vol. 29, núm. 3, pp. 163-187.
- Pshisva, R.; Suárez, G. A. (2010). "Capital Crimes Kidnappings and Corporate Investment in Colombia", en R. Di Tella, S. Edwards, E. Scharfrodsky (eds.), *The Economics of Crime: Lessons for and from Latin America*, Chicago, University of Chicago Press, (pp. 97-100).
- Querubín, P. (2003). "Crecimiento departamental y violencia criminal en Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 12, Universidad de los Andes.
- Rodríguez, C.; Sánchez, F. (2012). "Armed Conflict Exposure, Human Capital Investments, and Child Labor: Evidence From Colombia", *Defense and Peace Economics*, vol. 23, núm. 2, pp. 161-184.
- Rockmore, M. (2011). "The Cost of Fear: The Welfare Effects of the Risk of Violence in Northern Uganda", Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 109, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.

- Rubio, M. (1995). “Crimen y crecimiento en Colombia”, *Coyuntura Económica*, vol. XXV, núm. 1, marzo.
- Vargas, J. F. (2003). “Conflicto interno y crecimiento económico en Colombia”, M.A. tesis, Bogotá, Universidad de los Andes.
- Vargas, J. F. (2012). “The persistent Colombian conflict: Subnational analysis of the duration of violence”, *Defense and Peace Economics*, vol. 23, núm. 2, pp. 203-223.
- Verpoorten, M. (2009). “Household Coping in War- and Peacetime: Cattle Sales in Rwanda, 1991-2001”, *Journal of Development Economics*, vol. 88, núm. 1, pp. 67-86.
- Villa, É.; Moscoso, M.; Restrepo, J. A. (2013). “Crecimiento, conflicto armado y crimen organizado: evidencia para Colombia”, *Vniversitas Económica*, Universidad Javeriana, Bogotá.

ANEXO 1

Cuadro A1.1
Definición de las variables de los modelos

Variable	Definición
Evento de falla (o interrupción del AC)	Dummy: 1 si el acuerdo comercial se interrumpe; 0 en caso contrario.
Tiempo promedio de falla	Duración promedio del período de los AC agrícolas en semestres.
Actos de terrorismo	Los actos de terrorismo incluyen explosiones, actos incendiarios u otros tipos.
Acciones subversivas	Las acciones subversivas llevadas a cabo por grupos armados ilegales tales como guerrillas y paramilitares, incluyen: asaltos a la propiedad privada, ataques a entidades o instalaciones, ataques a cuarteles militares, ataques políticos, bloqueos de carreteras, emboscadas, hostigamientos, allanamientos, robo de automóviles.
Secuestros por cada 100.000 hab.	Secuestros de civiles, políticos o miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes.
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab.	Homicidios por cada 100.000 habitantes.
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	Número de beneficiarios de la OP en el momento exacto en que el gerente del PAAP aprueba los AC agrícolas.
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	Se calcula la participación promedio de los beneficiarios de las OP que trabajan tiempo completo en la finca al inicio del acuerdo comercial.
AP aún en etapa de acompañamiento	Dummy: 1 si las OP están en la etapa de acompañamiento del PAAP; 0 en caso contrario.
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	Distancia promedio (en km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento.
Cultivo	Dummy: 1 si la OP produce y vende un cultivo agrícola; 0 en caso contrario.
Cultivo de ciclo de crecimiento corto	Dummy: 1 si la OP produce un cultivo de ciclo de crecimiento corto (menos de doce meses para la cosecha); 0 en caso contrario.
Ganado	Dummy: 1 si la OP produce y comercia ganado; 0 en caso contrario.
Pescado	Dummy: 1 si la OP produce y comercia pescado; 0 en caso contrario.
Leche	Dummy: 1 si la OP produce y comercia leche; 0 en caso contrario.
Otro producto no agrícola	Dummy: 1 si la producción y la comercialización de la OP corresponde a apicultura, hilo de seda y panela; 0 en caso contrario.

Fuente: elaboración de los autores.

ANEXO 2

Cuadro A2.1
Modelos de riesgo proporcional de Cox
(incidentes de violencia, promedio de tres años antes del inicio del acuerdo)

Variables	(1)	(2)
Actos de terrorismo, promedio de tres años antes del inicio (número)	0,066** (0,030)	0,007 (0,045)
Acciones subversivas, promedio de tres años antes del inicio (número)	-0,029 (0,127)	0,094 (0,120)
Secuestros por cada 100.000 hab., promedio de tres años antes del inicio	0,089 (0,097)	0,083 (0,168)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., promedio de tres años antes del inicio	-0,006 (0,004)	-0,004 (0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,011*** (0,004)	-0,006 (0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,006* (0,003)	-0,001** (0,004)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,925*** (0,226)	0,975*** (0,229)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,001 (0,001)	0,006* (0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,075 (0,387)	0,094 (0,425)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,996*** (0,350)	1,185*** (0,395)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	0,372 (0,429)	1,04** (0,451)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,706* (0,391)	-0,898** (0,419)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,454 (0,546)	0,146 (0,509)
<i>Dummy</i> departamentales (26)	No	Sí
Observaciones	434	434
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)		0,002
Prueba de importancia conjunta de los tipos de productos (Prob > chi-cuadrado)	0,019	0,001
Modelo chi-cuadrado	40,65	127,6
Df	13	39
Pseudo-Log(L)	-581,1	-556,4
AIC	1.188	1.191
Número de fallas (sin CC)	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.

ANEXO 3

Cuadro A3.1
Modelos paramétricos de tiempo de fallo acelerado

Variables	Weibull AFT	Log-logístico AFT	Log-logístico AFT con I.G
Actos de terrorismo, al inicio (número)	-0,053* (0,027)	-0,050* (0,026)	-0,050* (0,026)
Acciones subversivas, al inicio (número)	0,099 (0,066)	0,109 (0,070)	0,109 (0,070)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	0,007 (0,019)	0,010 (0,024)	0,010 (0,024)
Tasa de homicidios por cada 100.000 hab., al inicio	0,002 (0,002)	0,002 (0,002)	0,002 (0,002)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	0,002 (0,002)	0,002 (0,002)	0,002 (0,002)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	0,006** (0,002)	0,005* (0,003)	0,005* (0,003)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	-0,511*** (0,108)	-0,537*** (0,120)	-0,537*** (0,120)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	-0,003* (0,002)	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	-0,021 (0,222)	0,083 (0,270)	0,083 (0,270)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	-0,555** (0,225)	-0,539* (0,297)	-0,539* (0,297)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	-0,709** (0,276)	-0,671*** (0,239)	-0,671*** (0,239)
Leche (Sí = 1; No = 0)	0,430* (0,228)	0,504** (0,229)	0,504** (0,229)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,024 (0,239)	0,119 (0,260)	0,119 (0,260)
Constante	1,937*** (0,320)	1,776*** (0,348)	1,776*** (0,348)
Ln(alfa)	0,680*** (0,074)		
Ln(gamma)		-0,828*** (0,080)	-0,828*** (0,080)
Ln(theta)			-13,582*** (0,846)
Dummy departamentos (26)	Sí	Sí	Sí

Cuadro A3.1 (continuación)
Modelos paramétricos de tiempo de fallo acelerado

Variables	Weibull AFT	Log-logístico AFT	Log-logístico AFT con I.G
Observaciones	434	434	434
Alfa	1,97		
Theta			0
Gamma		0,437	0,437
Prueba productos Prob > chi-cuadrado	0,003	0,006	0,006
Prueba departamentos Prob > chi-cuadrado	0,024	0,002	0,002
Modelo chi-cuadrado	110,1	120,3	120,3
Df	39	39	39
Pseudo-Log(L)	-243,3	-244,8	-244,8
AIC	568,6	571,7	573,7
Número de fallas (sin CC)	114	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.

ANEXO 4

Cuadro A4.1
Modelos de duración de tiempo discreto (cloglog)

Variables	<i>Cloglog</i>					
	Riesgo base <i>Log(t)</i>	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Actos de terrorismo (número)	-0,0420 (0,0370)	-0,0013 (0,0011)	-0,0450 (0,0370)	-0,0013 (0,0011)	-0,0430 (0,0370)	-0,0012 (0,0010)
Acciones subversivas (número)	0,215* (0,1240)	0,0065* (0,0038)	0,221* (0,1270)	0,0064* (0,0036)	0,226* (0,1260)	0,0063* (0,0035)
Secuestros por cada 100.000 hab.	0,0110 (0,0170)	0,0004 (0,0005)	0,0080 (0,0190)	0,0002 (0,0005)	0,0100 (0,0190)	0,0003 (0,0005)
Homicidios por cada 100.000 hab.	0,0010 (0,0030)	0,0000 (0,0001)	0,0020 (0,0030)	0,0000 (0,0001)	0,0020 (0,0030)	0,0000 (0,0001)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,0050 (0,0050)	-0,0001 (0,0001)	-0,0060 (0,0050)	-0,0002 (0,0001)	-0,0060 (0,0050)	-0,0002 (0,0001)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,012** (0,0050)	-0,0004*** (0,0001)	-0,013*** (0,0050)	-0,0004*** (0,0001)	-0,013*** (0,0050)	-0,0004*** (0,0001)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,817*** (0,2190)	0,0277*** (0,0078)	1,019*** (0,2390)	0,0341*** (0,0088)	1,037*** (0,2450)	0,0334*** (0,0087)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,0060 (0,0040)	0,0002 (0,0001)	0,0060 (0,0040)	0,0002* (0,0001)	0,0060 (0,0040)	0,0002* (0,0001)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,0870 (0,5140)	0,0027 (0,0169)	0,0740 (0,5170)	0,0022 (0,0161)	0,0770 (0,5120)	0,0022 (0,0153)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,180** (0,4890)	0,0647 (0,0429)	1,304*** (0,4960)	0,0730 (0,0462)	1,329*** (0,5040)	0,0726 (0,0463)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,459** (0,5700)	0,0918 (0,0594)	1,334** (0,5550)	0,0752 (0,0507)	1,364** (0,5730)	0,0753 (0,0518)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,876** (0,4330)	-0,0200*** (0,0076)	-0,883** (0,4340)	-0,0192*** (0,0072)	-0,879** (0,4370)	-0,0184*** (0,0070)

Cuadro A4.1 (continuación)
Modelos de duración de tiempo discreto (cloglog)

Variables	Cloglog					
	Riesgo base Log-t	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,1990 (0,6000)	0,0066 (0,0219)	0,2400 (0,5900)	0,0078 (0,0213)	0,2400 (0,5970)	0,0075 (0,0207)
Tiempo (en semestres)			-0,3900 (0,2830)	-0,0113 (0,0083)		
Tiempo ²			0,114** (0,0550)	0,0033** (0,0016)		
Tiempo ³			-0,006** (0,0030)	-0,0002* (0,0001)		
Ln(t)	0,606*** (0,1690)	0,0185*** (0,0053)				
Constante	-3,150*** (0,7290)		-2,516*** (0,8480)			
Dummy semestres (14)	No	No	No	No	Sí	Sí
Dummy departamentales (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	2.195	2.195	2.195	2.195	2.168	2.168

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.

ANEXO 5

Cuadro A5.1
Modelos de riesgo proporcional de Cox
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	1	2	3	4
Acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC), al inicio	0,020** (0,008)	0,018** (0,008)	0,024*** (0,008)	0,011 (0,008)
Secuestros (FARC, ELN y AUC) por cada 100.000 hab., al inicio	0,063** (0,025)	0,054 (0,035)	0,069*** (0,027)	0,063** (0,027)
Presencia de cultivos de coca en el municipio de la OP (Sí = 1; No = 0)	-0,225 (0,241)	-0,487* (0,295)	-0,579* (0,296)	-0,249 (0,345)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)		-0,011*** (0,004)	-0,011** (0,004)	-0,006 (0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)		-0,007** (0,003)	-0,006* (0,003)	-0,009** (0,004)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)		0,930*** (0,228)	1,006*** (0,233)	0,995*** (0,236)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento		0,002 (0,002)	0,002 (0,002)	0,006* (0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)			0,066 (0,359)	0,023 (0,432)
Ganado (Sí = 1; No = 0)			1,111*** (0,373)	1,271*** (0,397)
Pescado (Sí = 1; No = 0)			0,610 (0,431)	1,131** (0,465)
Leche (Sí = 1; No = 0)			-0,710* (0,394)	-0,994** (0,427)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)			-0,544 (0,574)	-0,010 (0,464)
<i>Dummy</i> departamentales (26)	No	No	No	Sí
Observaciones	433	433	433	433
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)				0,001
Prueba de importancia conjunta de los tipos de producto (Prob > chi-cuadrado)			0,010	0,000
Modelo chi-cuadrado	13,99	33,14	47,62	127,9
Df	3	7	12	38
Pseudo-Log(L)	-596,7	-581,2	-574,9	-551,8
AIC	1.199	1.176	1.174	1.180
Número de fallas (sin CC)	113	113	113	113

Nota: errores estándar robustos entre paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.

ANEXO 6

Cuadro A6.1
Modelos paramétricos estándar
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G	Weibull AFT	Log-logístico AFT	Log-logístico AFT con I.G
Acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC), al inicio	0,010 (0,008)	0,011 (0,009)	0,011 (0,009)	-0,006 (0,005)	-0,003 (0,005)	-0,003 (0,005)
Secuestros (FARC, ELN y AUC) por cada 100.000 hab., al inicio	0,052** (0,023)	0,069* (0,037)	0,069* (0,037)	-0,036* (0,019)	-0,042*** (0,016)	-0,042*** (0,016)
Presencia de cultivos de coca en el municipio de la OP (Sí = 1; No = 0)	-0,289 (0,317)	-0,364 (0,371)	-0,364 (0,371)	0,189 (0,190)	0,105 (0,186)	0,105 (0,186)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,004 (0,004)	-0,005 (0,004)	-0,005 (0,004)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,008** (0,004)	-0,008* (0,005)	-0,008* (0,005)	0,004* (0,002)	0,004 (0,003)	0,004 (0,003)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,337* (0,185)	1,100*** (0,235)	1,100*** (0,235)	-0,573*** (0,113)	-0,594*** (0,120)	-0,594*** (0,120)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,005 (0,004)	0,006 (0,004)	0,006 (0,004)	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,014 (0,394)	-0,020 (0,446)	-0,020 (0,446)	0,011 (0,232)	0,062 (0,270)	0,062 (0,270)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,945*** (0,350)	1,189*** (0,427)	1,189*** (0,427)	-0,619*** (0,222)	-0,590** (0,280)	-0,590** (0,280)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,073*** (0,412)	1,416** (0,572)	1,416** (0,572)	-0,738** (0,297)	-0,666** (0,268)	-0,666** (0,268)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,952** (0,398)	-1,065** (0,451)	-1,065** (0,451)	0,555** (0,237)	0,553** (0,233)	0,553** (0,233)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,056 (0,450)	-0,078 (0,488)	-0,078 (0,488)	0,040 (0,254)	0,115 (0,277)	0,115 (0,277)
Constante	-2,308*** (0,524)	-4,177*** (0,665)	-4,177*** (0,665)	2,175*** (0,324)	2,002*** (0,324)	2,002*** (0,324)

Cuadro A6.1 (continuación)
Modelos paramétricos estándar
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G	Weibull AFT	Log-logístico AFT	Log-logístico AFT con I.G
Ln(alfa)		0,653*** (0,073)	0,653*** (0,073)	0,653*** (0,073)		
Ln(gamma)					-0,824*** (0,082)	-0,824*** (0,082)
Ln(theta)			-12,649*** (3,399)			-14,030*** (1,361)
Dummy departamentos (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	433	433	433	433	433	433
Alfa		1,92	1,92	1,92		
Theta			0			0
Gamma					0,439	0,439
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)	0	0,003	0,003	0,056	0,015	0,015
Prueba de importancia conjunta de los tipos de productos (Prob > chi-cuadrado)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007
Modelo chi-cuadrado	125,5	122,6	122,6	111,7	121,3	121,3
Df	38	38	38	38	38	38
Pseudo-Log(L)	-269,4	-243,9	-243,9	-243,9	-244,8	-244,8
AIC	616,7	567,8	569,8	567,8	569,7	571,7
Número de fallas (sin CC)	113	113	113	113	113	113

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Fuente: elaboración de los autores.