



Efectos del proceso de paz en la producción agrícola

Autor:

Nicolás David Cristancho Murcia

Asesor:

Santiago Saavedra Pineda

Tesis

Pregrado en Economía

Universidad del Rosario

Facultad de Economía

2022

Efectos del proceso de paz en la producción agrícola^{*}

Nicolas David Cristancho Murcia^{**}

15 de diciembre de 2022

Resumen

Este artículo analiza los efectos del acuerdo de paz e inicios del pos-conflicto en la producción agrícola municipal. En primer lugar, se estiman modelos de diferencias en diferencias para determinar el efecto del cese bilateral al fuego y la firma del acuerdo de paz sobre la agricultura. Se encontró que los municipios que tuvieron presencia de las Fuerza Armadas Revolucionaria de Colombia- Ejército del Pueblo (FARC-EP) incrementaron en un 28 % el área sembrada como porcentaje del área potencial después del cese bilateral al fuego (en comparación con la media del año 2013), 15 % a partir de la firma del acuerdo de paz y no se encontró efecto significativo en los municipios que tenía presencia de otros actores armados no estatales (AANS). En adición, se investigó el efecto en los cultivos transitorios y permanentes, se encontró que los cultivos permanentes aumentaron en un 13 % el área sembrada como porcentaje del área potencial después del cese bilateral al fuego, 8.4 % después de la firma del acuerdo de paz y disminuyó 0.5 % debido a la presencia de otros AANS. Por su parte, los cultivos transitorios no cumplían con el supuesto de tendencias paralelas provocando sesgos en sus resultados. Los anteriores resultados demuestran la importancia del cese de la violencia para el crecimiento de un eje fundamental como la agricultura.

^{*}Profundo agradecimiento a mi asesor y profesor Santiago Saavedra Pineda, por su dedicación, empeño, y paciencia. Agradecimientos especiales a Marlon Salazar, Sebastian Cristancho y Nataly Rojas por sus comentarios, que ayudaron a mejorar y enriquecer este trabajo. Inmenso agradecimiento a mi esposa e hijos por su amor, apoyo, paciencia. Gracias a mis padres e hermanos por su motivación y acompañamiento. Los errores son responsabilidad mía.

^{**}Departamento de economía, Universidad del Rosario. Correo: nicolas.cristancho@urosario.edu.co.

1. Introducción

El veinte por ciento de los países del mundo presentaron al menos una guerra civil entre 1960 y 2006 de al menos 10 años de duración (Blattman y Miguel, 2010). La violencia generada por la guerra afecta de forma negativa la producción y el rendimiento de una importante parte de los sectores económicos, incluyendo la producción agrícola. Estos efectos suelen dejar secuelas materiales y de comportamiento que se prolongan en el tiempo, impidiendo que países en desarrollo cumplan los objetivos de desarrollo sostenible (Blattman y Miguel, 2010; Chen y cols., 2008).

Este trabajo busca investigar los efectos del cese de la violencia en la producción agrícola en Colombia. Para ello, se utilizan datos del Centro de Memoria histórica y de la evaluación agropecuaria municipal (EVA). Para estudiar los efectos de la violencia en la productividad agrícola se proponen modelos de diferencias en diferencias. Los anteriores estarán basados en datos panel del conflicto y siembra agrícola municipal. De igual modo, los modelos contemplan los diferentes grupos de tratamiento y heterogeneidades considerando: Municipios con ataques bélicos o con asesinatos selectivos, presencia de otros AANS¹, y análisis de cultivos transitorios y permanentes.

Basados en las estrategias empíricas de Prem y cols. (2020); Ladino y cols. (2021); Masset y cols. (2019), el modelo captura la diferencia en la producción agrícola entre los municipios con y sin presencia de FARC², antes y después del cese al fuego bilateral en el año 2014. El modelo permite medir el efecto causal del cese al fuego bilateral sobre la producción agrícola en los municipios con presencia de FARC. Como complemento, se controla el modelo por el efecto del acuerdo de paz y presencia de otros AANS. Con base en lo anterior, se logra medir y cuantificar los beneficios de la paz en la agricultura.

Se encontró que el cese de la violencia incrementa de forma significativa la producción agrícola en aquellos municipios afectados previamente por las FARC. Del mismo modo, la firma del acuerdo de paz tuvo beneficios en la producción agrícola municipal. Aun así, parece que los municipios con presencia de otros AANS no pudieron cosechar los beneficios del cese de la violencia por parte las FARC y tienen una menor producción agrícola de largo plazo.

¹Grupos armados diferentes a la fuerza pública o las FARC

²Municipios con al menos un asesinato selectivo o ataque bélico entre 2013 por parte de las FARC, según datos del Centro de Memoria histórica

El presente trabajo aporta a la literatura relacionada con los efectos del cese de la violencia o finalización de las guerras civiles en la economía, específicamente en la producción agrícola. Si bien en las últimas décadas los estudios de las causas y consecuencias de las guerras civiles en la economía fueron ampliamente investigados (Justino, 2007, 2009; Rodrik, 1999; Fearon, 2003, 2004; Hirshleifer, 1988; Collier, 1999; Collier y Hoeffler, 1998, 2004; Sthatis, 2010; Bundervoet y cols., 2009; Domingues y Barre, 2013; Akresh y cols., 2012; Buvinić y cols., 2013; Lai y Thyne, 2007; Akresh, 2008; Shemyakina, 2011), algunas de estas mediciones contienen endogeneidades y sesgo de causalidad (Blattman y Miguel, 2010). No obstante, investigaciones más recientes promueven los estudios de eventos y la evaluación de impacto (Prem y cols., 2020; Ladino y cols., 2021; Arias y cols., 2019; Rockmore, 2020, 2017; Akresh, 2008; Brück y cols., 2019). Aun así, buena parte de la teoría existente acerca de la guerra civil esta incompleta o con sesgos estadísticos (Blattman y Miguel, 2010).

En adición, un análisis completo del efecto de la violencia debe tener presente que existen dos canales de impacto: En primer lugar, un efecto directo es aquel que resulta de ataques y asaltos que causan mutilaciones, asesinatos y devastación; en segundo lugar, un efecto indirecto se genera por la presencia de actores armados no estatales (AANS) que impulsan un cambio de comportamiento e incertidumbre sin importar la existencia de violencia (Arias y cols., 2019; Sthatis, 2010). Algunas investigaciones capturan solamente el efecto del primer canal en la agricultura (Masset y cols., 2019; Jaafar y Woertz, 2016). Por ejemplo, Masset y cols. (2019) logran evaluar el impacto del conflicto sobre las decisiones agrícolas en Malí utilizando un modelo de diferencia en diferencia. Aun así, su medición comprende solo los individuos afectados de forma directa por la violencia.

Por su parte, los estudios acerca del impacto indirecto de la violencia sobre la agricultura son escasos. Un ejemplo es, Arias y cols. (2019) quienes realizan un análisis de vecino contiguo para medir como afecta la incertidumbre provocada por la violencia en las decisiones agrícolas (tipos de cultivos a sembrar o tipo de inversión de capital) en Colombia. Por otro lado, Rockmore (2020) utiliza variables instrumentales para medir como el riesgo impacta las decisiones agrícolas en Uganda. Adicionalmente, Adelaja y George (2019) miden el cambio de decisiones de inversión agrícola en Nigeria como consecuencia de la exposición a la violencia³. La literatura anterior, muestra la importancia de la violencia

³a diferencia de este ensayo el análisis de Adelaja y George (2019) utiliza una estrategia empírica de estudio de evento

en la toma de decisiones analizadas en este ensayo, como los son la siembra de cultivos transitorios o permanentes.

Así mismo, el efecto del post-conflicto tiene efectos positivos en varios sectores de la economía (Bernal y cols., 2022). En cuanto al efecto específico en la agricultura existen algunos trabajos de investigación. Un ejemplo es Appau y cols. (2021) quienes analizan el efecto de los bombardeos y gases naranja en la cosecha y producción agrícola en Vietnam, encuentran que un aumento del 10% en bombardeos implicaba una producción 2,7% menor en los cultivos de arroz y 1.3% en la agricultura en general. Este trabajo utiliza una estrategia de causalidad, sin embargo, solo contempla los individuos directamente afectados, omitiendo posibles cambios de comportamiento en los individuos. Brück (2004) por su parte analiza las decisiones de pequeños agricultores en la guerra y post-guerra en Mozambique. Su trabajo mide el impacto de la toma de decisiones agrícolas (extensión del cultivo, participación de mercados, tipo de cultivo) en una medida de bienestar. Para ello utiliza la metodología de variables instrumentales y usa como instrumento los precios de los alimentos. Los resultados reflejan que la diversificación de actividades realmente tiene un efecto negativo en el bienestar. Se considera que la estrategia empírica de Bruck debe tener un análisis inverso, donde sea el conflicto el que afecte las decisiones agrícolas (violencia como variable exógena), tal y como lo propone el presente ensayo.

Es importante resaltar que la literatura refleja que la principal causa de las guerras civiles no son las diferencias políticas o culturales, si no, la inseguridad alimentaria y la pobreza (Blattman y Miguel, 2010; Collier y Hoeffler, 1998). El estudio de la causas de la guerra es tan relevante como sus consecuencias, porque permite evitar reincidencia y/o nuevos conflictos (Blattman y Miguel, 2010; Collier y Hoeffler, 1998). En este contexto, la agricultura es uno de los pilares fundamentales para el mantenimiento de la paz (Blattman y Miguel, 2010; Collier y Hoeffler, 1998), y más específicamente para culminar conflictos existentes en Colombia (Van Dexter y Ingalls, 2022; Suarez y cols., 2018) y evita la reincidencia de violencia (Blattman y Miguel, 2010). Debido a lo anterior, se resalta la importancia de investigar y profundizar en los efectos del cese de la guerra y el post-conflicto en la producción agrícola.

2. Conflicto y post-conflicto con las FARC

Las causas del conflicto con las guerrillas en Colombia se remonta a la colonia ([Centro de memoria historica, 2021](#); [Pérez, 2010](#)) y se intensifica con la toma de poder bipartidista. Los movimientos guerrilleros tiene sus comienzos en movimientos estudiantiles, movimientos campesinos o movimientos sindicales ([Pérez, 2010](#)). Lo anterior, da cuenta de la gran historia del conflicto y muestra que las transformaciones históricas a tergiversado las razones o causas del conflicto.

Las FARC se originan de las auto denominadas autodefensas campesinas a inicios de la década de los sesenta ([Centro de memoria historica, 2021](#)). Esto justo después del comienzo del frente nacional, bajo el contexto y presencia de la revolución china y cubana. En esos años el ejército colombiano ataca las llamadas repúblicas independientes (regiones de reunión de las autodefensas campesinas) para hacerse con el control de los territorios de inclinaciones aparentemente comunistas. Las autodefensas campesinas al no percibir opciones de participación política en el Frente Nacional y verse atacados por el ejército, justifican la creación del grupo armado Fuerza armadas revolucionarias de Colombia (FARC). Para la década de los ochenta el crecimiento de las autodefensas y el fallido proceso de paz con la presidencia de Belisario Betancur (1982-1986) hacen que las FARC comiencen acciones defensivas y de expansión ([Centro de memoria historica, 2021](#)).

En el año 1991 se consolida una nueva constitución en Colombia, que otorgaba derechos políticos y reconocimiento a los campesinos. Se esperaba que la nueva pluralidad política e iniciativas de desarrollo en el campo permitieran una disminución del conflicto. Sin embargo, la Asamblea constituyente dejó por fuera a las FARC y otros AANS, en adición, el ejército atacaba sus bases guerrilleras mientras avanzaba la nueva constitución. En consecuencia, las FARC entre 1996 y 2005 se organizan para expandir su área de control (incursiones en zonas urbanas) y lograr ataques estratégicos al Ejército y Fuerza pública ([Centro de memoria historica, 2021](#); [Macias, 2011](#)).

El comienzo de la presidencia de Alvaro Uribe (2002-2010), pronuncia la ruptura de los procesos de paz he intensifica la violencia. En este periodo se incrementan las masacres y los atentados, además las amenazas de los AANS obtienen mayor credibilidad lo cual genera incertidumbre en las personas expuestas al conflicto. Por su parte, las FARC

comienzan a realizar extorsiones y amenazas de forma pronunciada. Sin embargo, la intensidad de la violencia empieza a disminuir a partir de la desmovilización en 2005 de las AUC, el grupo paramilitar mas grande de la historia. Aun así, esta desmovilización queda a medias al generarse fragmentación de varios bloques rezagados del proceso, denominadas hoy bandas criminales (BACRIM) ([Centro de memoria historica, 2021](#))

La fuerzas militares pasaron de 215.000 a 445.000 en listados de 1998 a 2010, esto porque Uribe tenia como estrategia principal ganar la guerra contra las guerrillas. Aun así, el objetivo no era eliminar o desaparecer al grupo armado, dado que existían incentivos políticos para tener un enemigo del estado como las FARC ([Fergusson y cols., 2014](#)). En consecuencia, en el periodo comprendido entre 2005 y 2012, las estrategias militares empiezan a debilitar las fuerza de las FARC, llevándolos a las fronteras y a partes selváticas de Colombia, sin embargo, esto no doblego al grupo subversivo que estaba sustentado en el musculo financiero del narcotráfico ([Centro de memoria historica, 2021](#)).

Con el inicio de la primera presidencia de Juan Manuel Santos (2010-2014), se genero una dinámica de ataques estratégicos a las FARC, mas ajustado a una guerra de guerrillas y a su vez un apertura de conversaciones y diálogos de paz. Se comienza un reconocimiento de la víctimas y un nuevo enfoque de la guerra. Básicamente, se cambia la estrategia de acabar con las guerrillas a debilitarlas y reintegrarlas a una vida en sociedad ([Centro de memoria historica, 2021](#)).

El 24 de noviembre del 2016 se firmo el acuerdo final entre las FARC y el gobierno de Colombia. Esta fecha es la oficial para hablar de postconflicto, sin embargo, desde el año 2014 las FARC bajo el proceso de paz realizo el cese bilateral al fuego que podía verse como cese de la violencia en las zonas donde las FARC tenía presencia. Además en el año 2012 con la apertura de los diálogos, puede verse disminuida la incertidumbre de campesinos e agricultores.

En Colombia el conflicto ha dejado 9 millones de víctimas (aproximadamente un 15% de la población total), donde los hechos de mayor recurrencia son : desplazamiento, desaparición forzada, homicidio y secuestro. El 50% de la población afectada se encuentra entre los 20 y 40 años, personas en edad productiva que disminuye su capital humano en las zonas rurales ([Registro Único de Víctimas \(RUV\), 2022](#)). Se espera la reparación de la personas afectas, y además cumplir la meta de apoderamiento del campo y la industrialización de la agricultura.

3. Datos

Para el modelo municipal se utilizaron la base de Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA)⁴ que contiene información de producción agrícola (área sembrada y área cosecha) de forma anual desde 2007 hasta 2019. Se tomara como referencia el área sembrada en vez de la cosechada, dado que la siembra disminuye el riesgo de externalidades, que si afectan la cosecha (Por ejemplo : Plagas, inundaciones, problemas climáticos, deserciones, etc). Por ultimo, los datos fueron estandarizados como proporción del área potencial agrícola⁵ para generar una comparación robusta entre municipios. Esta ultima, sera la variable dependiente que medirá la producción agrícola.

La figura A1 en el apéndice muestra los municipios que serán considerados agrícolas, se seleccionaron aquellos que cuenten con área sembrada desde 2007 hasta el 2020 según la EVA. Por lo anterior, se dejan por fuera municipios urbanos como Bogotá D.C, Medellín , Itagüi y Barranquilla, además de algunos municipios que no tienen producción agrícola continua o son nuevos en la división político administrativa.

Por su parte, la figura 1 muestra el promedio de siembra agrícola como proporción del área potencial desde el año 2007 al 2020. Se puede apreciar que los municipios con mayor siembra agrícola en proporción del área potencial son: Santana en el departamento de Boyaca, Güepsa en Santander, Útica en Cundinamarca, Espinal en Cundinamarca y Ciudad Bolívar en Antioquia. Es relevante resaltar, que los anteriores municipios quedan ubicados todos en la Región Andina, región particularmente poco afectada en la historia reciente por la violencia (como se podrá observar más adelante).

⁴Evaluación realizada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural validado por las secretarías agrícolas departamentales

⁵Área municipal con vocación de uso del suelo agrícola, agroforestal, ganadero y forestal según la evaluación del IGAC

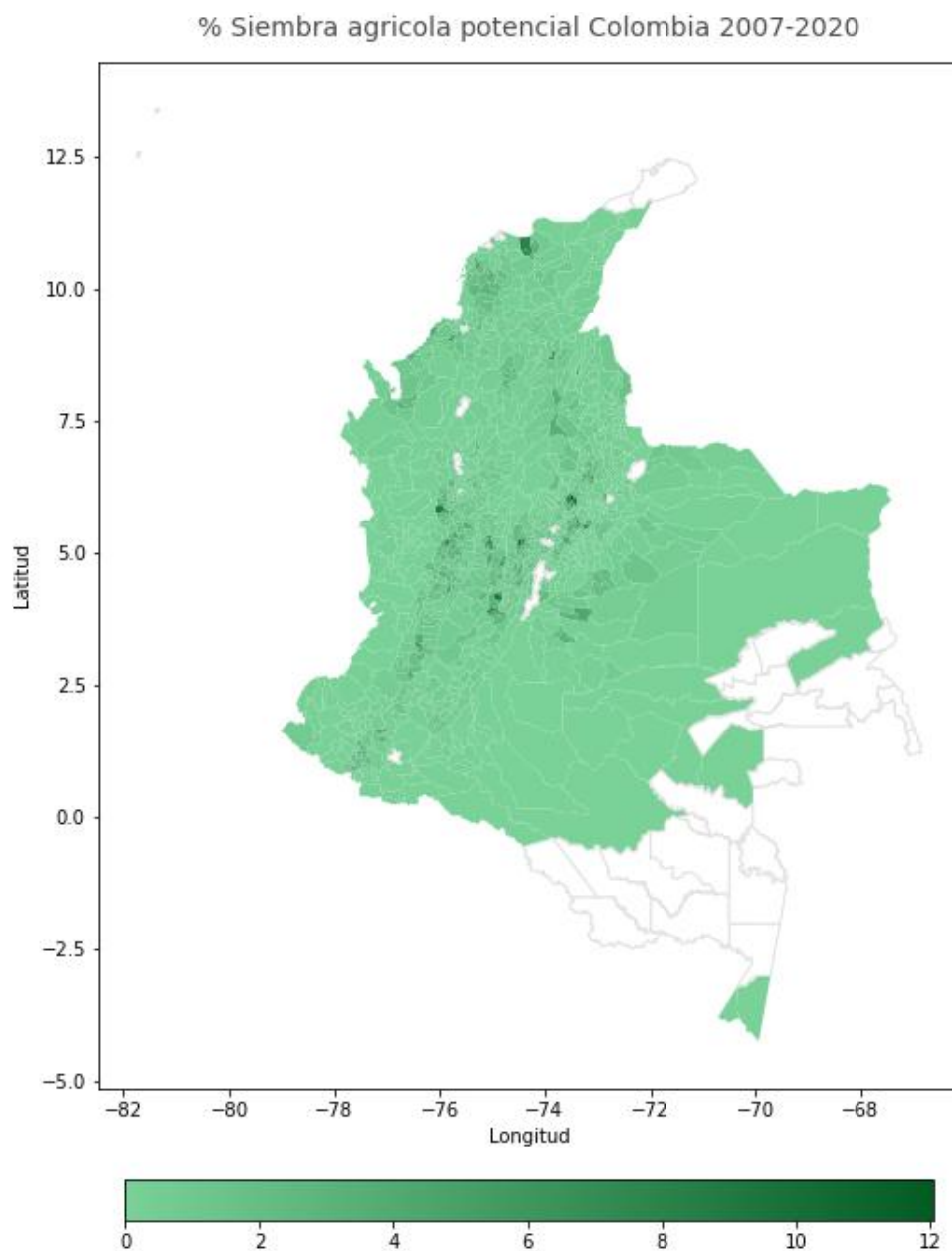


Figura 1: Media de área de siembra agrícola municipal como proporción del area potencial desde 2007 al 2020,(elaboración propia basados en EVA y uso de vocación del suelo IGAC).

Para la medición de violencia se utilizaron las bases del Centro de Memoria Histórica con información sobre casos de asesinatos selectivos (AS) y ataques bélicos (AB). Para este estudio se usó como referencia los años desde 2007 hasta 2013 para capturar la presencia reciente de las FARC basados en (Ladino y cols., 2021; Prem y cols., 2020)⁶. La gráfica 2, muestra los ataques bélicos y asesinatos selectivos perpetrados por las FARC desde 2007 hasta 2015, se puede apreciar como los ataques bélicos parecen ser más devastadores justo antes del inicio de los acuerdos de paz (años 2008, 2010 y 2011), para luego disminuir de forma acelerada en los años claves del acuerdo de paz (2013, 2014 y 2015). Por su parte, los asesinatos selectivos disminuyen de forma acelerada desde el año 2007 hasta 2015.

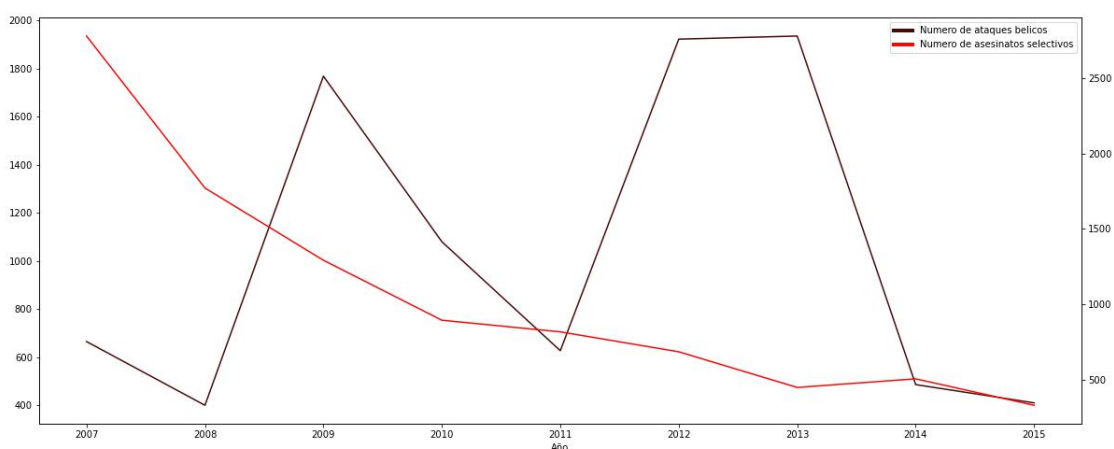


Figura 2: Numero de ataque bélicos y asesinatos selectivos de las FARC desde 2007 hasta 2015, elaboración propia basas en datos del Centro de Memoria Histórica.

Se definen las variables ficticias ⁷ FARC-AS y FARC-AB para aquellos municipios con al menos un ataque violento entre 2007 y 2013. La gráfica 3 refleja la ubicación municipal de las FARC desde 2007 hasta 2013 según estas condiciones. Se encontró que el 24 % de los municipios tienen presencia de FARC-AB, el 8.73 % de FARC-AS y el 8.11 % de ambas acciones violentas. Adicionalmente se aprecia que la presencia de FARC es fuerte en la región Pacífica, en la región de la Orinoquia, en la parte norte de la región del Amazonas, al occidente de la región Caribe, en el eje cafetero de forma parcialmente y la parte sur de la región Andina. Sin embargo, la mayoría de departamentos y municipios de la región

⁶Para capturar el impacto reciente de la violencia, y corta la presencia en el momento del cese al fuego con las FARC. esto dado que el análisis se centra en los municipios del proceso de paz con las FARC

⁷Variable que toma el valor 0 o 1, y define presencia o ausencia

andina no tienen presencia de FARC, de igual forma municipios de difícil acceso como el sur de la Amazonia. Así mismo, la presencia de las FARC parece recaer en aquellos municipios con bajo niveles de área sembrada como proporción del potencial.

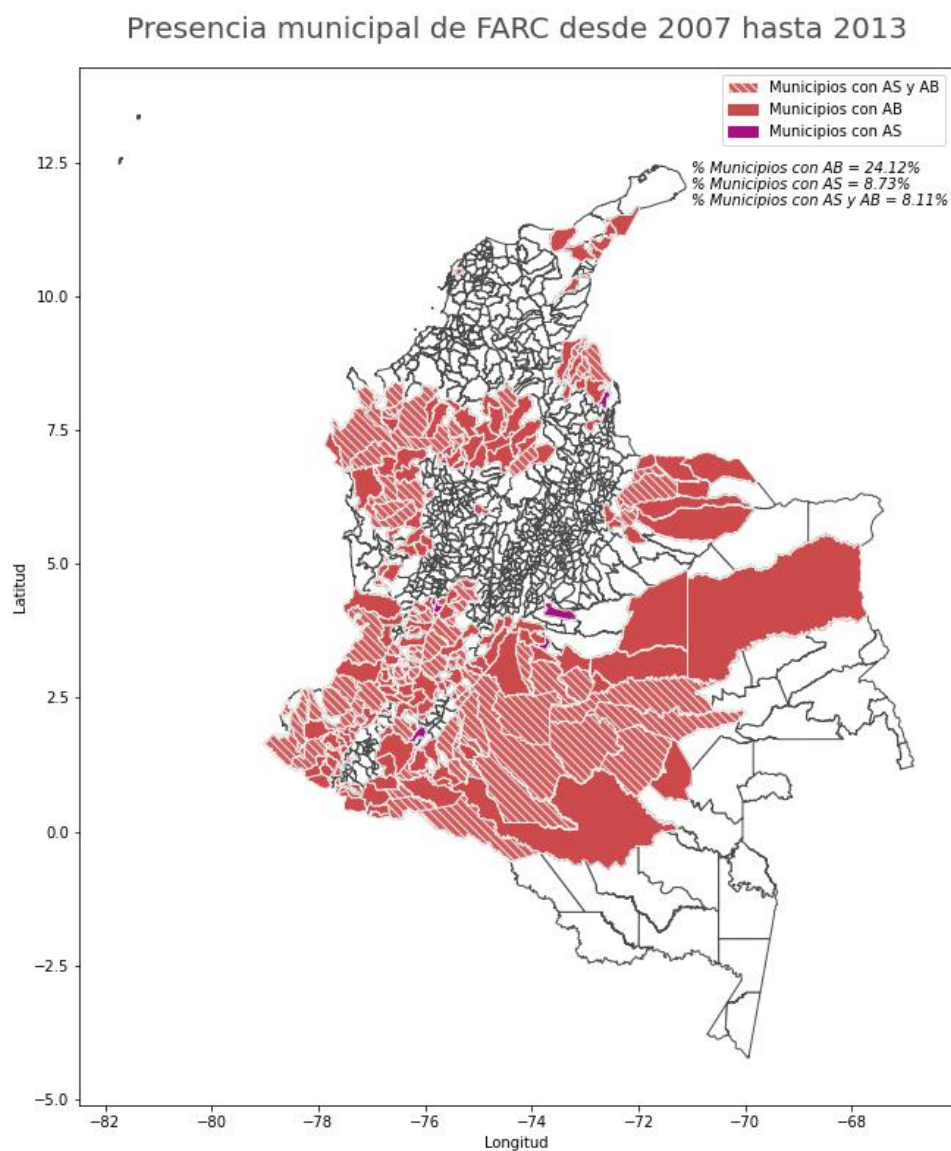


Figura 3: Municipios con al menos un ataque bélico o asesinato selectivo por las FARC desde 2007 hasta 2015 (Elaboración propia basados en el Centro de Memoria Histórica).

La tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas del área sembrada como proporción del área potencial. Se puede apreciar como la media de área sembrada de los municipios en el 2013 (*Areasembr.pot2013*) es hasta 200 % mayor comparados a los municipios *FARCAB*, 212 % comparados con *FARCAS* y 220 % comparado con *FARCAB&AS*. Por su parte, los municipios con *FARCAB* son 232, con *FARCAS* son 84 y *FARCAB&AS* son 74. Es decir los municipios *FARCAB* son casi tres veces mas que los *FARCAS*.

Grupos	Obs.	Mpos	mean	std	min	max
FARC AS =1	84	1082	0.6	1	.01	6.8
FARC AB=1	232	1082	0.57	0.9	.005	7.9
FARC AB & AS=1	78	1082	0.55	0.94	.001	6.8
Área sembr. pot. 2013 (%)	1082	1082	1.21	1.68	.002	15.44
Área sembr. pot. 2014 (%)	1082	1082	1.21	1.83	.003	19.52
Área sembr. pot. 2016 (%)	1082	1082	1.09	1.36	.002	13.97
Área sembr. pot. 2017 (%)	1082	1082	1.07	1.4	.004	14.56

Tabla 1: Estadísticas descriptivas del área sembrada como proporción del área potencial en el año 2013 de los municipios con presencia FARC AS , FARC AB Y FARC AB & AS. Además, información para los años de referencia de todos los municipios agrícolas.

4. Estrategia Empirica

Se propone un análisis empírico de efecto de diferentes momentos del proceso de paz sobre el porcentaje de área sembrada potencial en los municipios. Para separar grupos de tratamiento y de control se usaron choques violentos como asesinatos selectivos (AS) y ataques bélicos (AB) realizados por las FARC. En base en lo anterior, el grupo de tratamiento serán aquellos municipios con algún ataque violento por FARC antes del cese al fuego y grupo de control aquellos que no. En adición, se tendrá en cuenta si los municipios tuvieron presencia de otros actores armados no estatales (ANNS). Lo anterior, se analizara en el conjunto total de porcentaje de área sembrada potencial y los cultivos permanentes.

Existen dos momento relevantes en el proceso de paz: En primer lugar, el año 2014 dio comienzo al cese bilateral del fuego por parte de las FARC y el gobierno de Colombia, este evento disminuyo de forma sustancial la violencia generada por el grupo armado y los combates con las fuerzas armadas estatales. En segundo lugar, el año 2017 fue el primer año después de la firma de acuerdo final de paz y se dio comienzo a la implementación formal del acuerdo de paz.

Para los municipios con presencia de FARC con ataques bélicos (AB) y sin presencia de FARC la figura 4A presentan el promedio del % de área sembrada potencial del año 2007 al 2020. Se puede apreciar que el promedio del grupo tratado (municipios FARC AB) para el año 2014 tiene un efecto negativo menor comparado con el grupo control. Además, en el año 2017 tanto los municipios *FARCAB* y *NOFARC* tienen un choque positivo, sin embargo parece ser que el impacto es mas relevante en los municipios *NOFARC*.

Para el análisis de causalidad se propone un modelo diferencia en diferencia de los municipios con y sin presencia de FARC:

$$PAS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(Post2014_txFarc_i) + \beta_2(Post2017_txFarc_i) + \beta_3(Post2014_txFarc_iAANS_i) + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

Donde $PAS_{i,t}$ es el porcentaje de área sembrada potencial del municipio i en el año t .

$FARC_i$ es una variable ficticia si el municipio tuvo presencia de FARC y es considerada parte del grupo de tratamiento, $Post2014$ es una variable ficticia si el periodo es mayor a 2014, $Post2017$ es una variable ficticia si el periodo es mayor a 2017, $AANS_i$, es una variable ficticia si el municipio tiene presencia de otros AANS λ es un vector de efectos fijos por municipio, γ es un efecto vector de fijo en el tiempo y $\epsilon_{i,t}$ es el error.

Un supuesto relevante en los modelos de diferencia en diferencia es el de tendencias paralelas, para comprobarlo se procedió a un estudio de eventos para proporcionar evidencia de tendencias paralelas. Se estimó la versión semi-paramétrica de la ecuación de diferencia en diferencia con un periodo de anterioridad [Abadie \(2005\)](#); [Borusyak y cols. \(2021\)](#), tal como indica la ecuación 2.

$$AS_{i,t} = \beta_0 + \sum_{t \neq 2013} \beta_{1,t} FARC_i + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

Tal como muestra la gráfica 4B las tendencias son paralelas bajo un contra-factual de un periodo anterior al tratamiento para el estudio de evento del año 2014. Es decir, se rechaza la hipótesis de que las tendencia no sean paralelas pretartamiento.

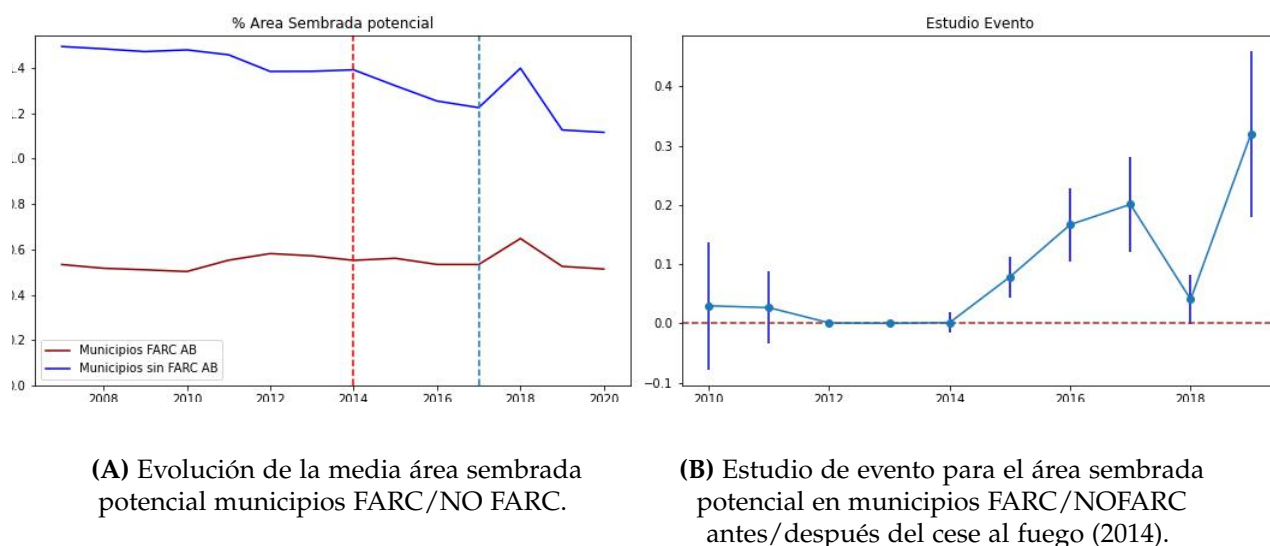


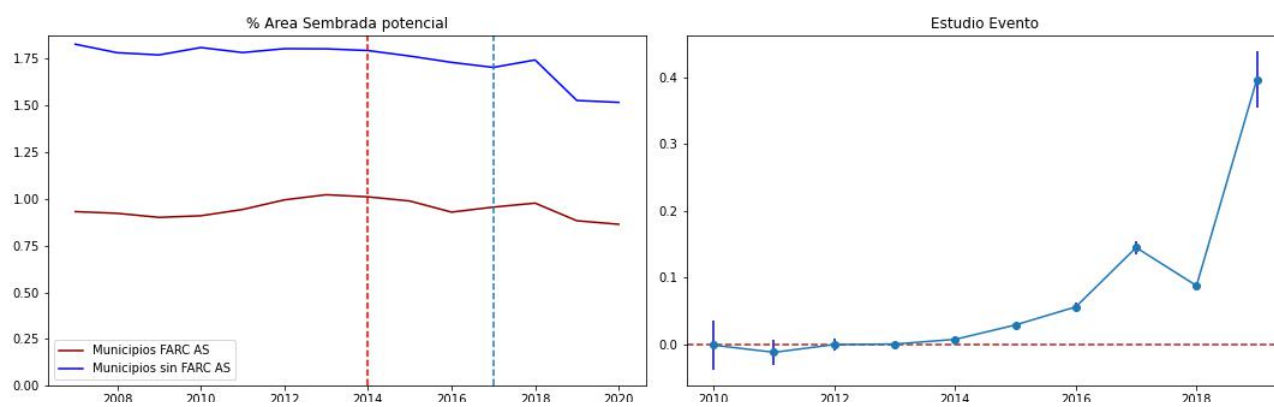
Figura 4: Serie de tiempo del área sembrada potencial y Estudio de evento del año 2014.

4.1. Cultivos permanentes

Los siguientes modelos tienen la misma estructura de la ecuación 1, con el cambio de la variable pendiente. En su lugar, se utiliza el área sembrada destinada para cultivos transitorio (AST) y el área de siembra destinada para cultivos permanentes (ASP). Por su parte, el estudio de evento de AST no cumplió el supuesto de tendencias paralelas entre municipios de tratamiento y control. La sección C del apéndice especifica los modelos con AST Y ASP.

La gráfica 5A muestra para los municipios con solo presencia de FARC la serie de tiempo de la media del área sembrada permanente potencial para grupo de tratamiento y control. Se puede apreciar que para el año 2014 el grupo de tratamiento (municipios FARC AB) disminuye menos que el grupo de control. Para el año 2017 ambos grupos tienen un aumento considerable, sin embargo, parece ser en la media en el grupo de control.

Para este modelo también se procedió a comprobar el supuesto de tendencias paralelas, el estudio de evento para proporcionar evidencia de tendencias paralelas. Tal como muestra la gráfica 5B las tendencias son paralelas bajo un contra-factual de un periodo anterior al tratamiento para el estudio de evento del año 2014. Es decir, se rechaza la hipótesis de que las tendencias no sean paralelas tomando como contra factual un periodo anterior al tratamiento. Lo anterior, permite tener una estimación robusta en los parámetros de la ecuación 1 con solo cultivos permanentes y se asume correcto el supuesto de tendencias paralelas.



(A) Evolución de la media área sembrada potencial de cultivos permanentes en municipios FARC/NO FARC.

(B) Estudio de evento para el área sembrada potencial de cultivos permanentes en municipios FARC/NOFARC antes/después del cese al fuego (2014).

Figura 5: Serie de tiempo del área sembrada potencial de cultivos permanentes y estudio de evento del año 2014.

5. Resultados

La tabla 2 muestra los resultados de la estimación de la ecuación 1. Los municipios con presencia de FARC tuvieron un efecto positivo en el porcentaje de área sembrada potencial para el evento del año 2014: En primer lugar, para los municipios con *FARC(AS)* hubo un aumento de 0.168 % que equivale a un aumento del 28 % en comparación con la media de del año 2013; En segundo lugar, para los municipios con *FARC(AB)* el coeficiente es similar al estimado con la definición de asesinatos selectivos (*FARC(AS)*). Por último, para los municipios con *FARC (AB & AS)* hubo un aumento de 0.149 % que equivale a un aumento del 25 % en comparación con la media de del año 2013. En adición se resalta que los efectos causales son significativos al 95 % de confianza.

Tabla 2: Cese al fuego bilateral y área potencial sembrada en municipios FARC

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc (AS)	0.168*** (0.00)		
Post2014xFarc (AB)		0.168*** (0.00)	
Post2014xFarc (AS&AB)			0.149*** (0.000)
N. of obs	14066	14066	14066
Media of Dep. Var. antes	0.6	0.6	0.6
R^2	0.802	0.802	0.80
Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$			

Nota: Efecto porcentual en el área sembrada en municipios con presencia de FARC para el año 2014, según asesinatos selectivos (AS), ataques bélicos (AB) y asesinatos selectivos y ataques bélicos (AS & AB).

5.1. Heterogeneidad

La tabla 3 muestra los efectos heterogéneos controlando por inicio de implementación del acuerdo de paz en el año 2017 y municipios con presencia de otros AANS. La columna (2) evidencia un aumento en la siembra de área potencial después del inicio del

acuerdo de paz y la columna (3) refleja que no hay efectos diferenciales de los municipios con presencia de otros AANS.

Tabla 3: Efecto del proceso de paz en el área sembrada potencial

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc	0.168*** (0.00)	0.107*** (0.00)	0.147*** (0.00)
Post2017xFarc		0.106*** (0.00)	
Post2014xFarcAANS			0.033 (0.541)
N. of obs	14066	14066	14066
Media of Dep. Var. antes	0.802	0.802	0.802
R ²	0.87	0.87	0.87
Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Nota: La columna (1) muestra el efecto del año 2014 en los municipios con presencia de FARC, la columna (2) el efecto del año 2017 en los municipios con presencia de FARC, la columna (3) el efecto del año 2014 y de otros AANS en los municipios con presencia de FARC y la columna (4) combina todos los efectos.

5.2. Resultados cultivos permanentes

La tabla 4 muestra el efecto de tener presencia de FARC luego del cese bilateral al fuego en el año 2014 en la siembra de cultivos permanentes (cultivos de largo plazo). Para los municipios con presencia de FARC (AS) después del año 2014 hubo un incremento en el porcentaje de área sembrada potencial de 0.104 puntos porcentuales, lo cual implica un aumento del 10.4% comparado con la media del año 2013. Para los municipios con presencia de FARC (AB) después del año 2014 hubo un incremento en el porcentaje de área sembrada potencial de 0.112 puntos porcentuales, es decir un aumento del 11.6% comparado con la media del año 2013. Por último, para los municipios con presencia de FARC (AB & AS) después del año 2014 hubo un incremento en el porcentaje de área sembrada potencial de 0.105 puntos porcentuales que implica un aumento del 10.6% comparado con la media del año 2013.

Tabla 4: Cese al fuego bilateral y área potencial sembrada cultivos permanentes en municipios FARC

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc (AS)	0.104*** (0.01)		
Post2014xFarc (AB)		0.112*** (0.00)	
Post2014xFarc (AS&AB)			0.105*** (0.01)
N. of obs	12662	12662	12662
Media de Dep. Var. antes	1.01	0.98	0.92
R^2	0.875	0.876	0.873

Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Nota: Efecto porcentual en el área sembrada permanentes en municipios con presencia de FARC para el año 2014, según asesinatos selectivos (AS), ataques bélicos (AB) y asesinatos selectivos y ataques bélicos (AS & AB).

5.3. Heterogeneidad cultivos permanentes

La tabla 5 muestra los efectos heterogéneos controlando por inicio de implementación del acuerdo de paz en el año 2017 y municipios con presencia de otros AANS. La columna (2) revela un aumento en la siembra de área potencial después del inicio del acuerdo de paz y la columna (3) evidencia que hay efectos diferenciales de los municipios con presencia de otros AANS disminuyendo en 0.005 puntos porcentuales el área sembrada potencial. Esto muestra que si bien el cese del fuego con las FARC aumento los cultivos permanentes, la presencia de violencia de otros AANS desincentiva las inversiones de largo plazo.

Tabla 5: Efecto del proceso de paz en el área sembrada potencial cultivos permanentes

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc	0.104*** (0.01)	0.056*** (0.029)	0.108*** (0.014)
Post2017xFarc		0.084*** (0.023)	
Post2014xFarcAANS			-0.005** (0.095)
N. of obs	12662	12662	12662
Media of Dep. Var. antes	1	1	1
R ²	0.87	0.87	0.87
Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Nota: La columna (1) muestra el efecto del año 2014 en los municipios con presencia de FARC, la columna (2) el efecto del año 2017 en los municipios con presencia de FARC, la columna (3) el efecto del año 2014 y de otros AANS en los municipios con presencia de FARC y la columna (4) combina todos los efectos.

6. Conclusión

Se estimaron diversos modelos de diferencia en diferencia con área agrícola potencial sembrada como variable dependiente y como grupo de tratamiento los municipios con presencia de FARC. Los resultados demuestran el impacto positivo del cese de la violencia en la productividad agrícola.

Por su lado, el cese al fuego bilateral con las FARC en el año 2014 provocó un incremento generalizado en el área sembrada potencial de los municipios más afectados por la historia reciente de la violencia, comparado con los municipios sin presencia de FARC. El crecimiento de 28 % de los municipios con violencia de FARC es el inicio del crecimiento de los municipios con mayor área potencial para la agricultura, que a su vez menos uso porcentual ha tenido.

Por su parte, el proceso de paz y inicio del postconflicto también tuvo efectos prometedores en la producción agrícola, provocando un aumento del 16 % en la siembra de área potencial en los municipios con presencia de FARC y un 8.4 % en los cultivos permanentes. Aun cuando este crecimiento es menor al del cese de la violencia, refleja la importancia del postconflicto en la agricultura.

La presencia de otros AANS tienen un efecto negativo en los cultivos de largo plazo (cultivos permanentes). Por ello, es de esperar que cese al fuego o acuerdo de paz con otros AANS genere efectos positivos en la agricultura general y en las inversiones agrícolas de largo plazo.

Los anteriores resultados incentivan a seguir investigando los efectos del conflicto y postconflicto para comprender el enfoque de políticas públicas y pasos para un crecimiento en el sector agrícola.

Referencias

- Abadie, A. (2005, 01). Semiparametric Difference-in-Differences Estimators. *The Review of Economic Studies*, 72(1), 1-19. Descargado de <https://doi.org/10.1111/0034-6527.00321> doi: 10.1111/0034-6527.00321
- Adelaja, A., y George, J. (2019). Effects of conflict on agriculture: Evidence from the boko haram insurgency. *World Development*, 117, 184-195. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X19300166> doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.01.010>
- Akresh, R. (2008). Armed conflict and schooling: Evidence from the 1994 rwandan genocide. , 3516.
- Akresh, R., Lucchetti, L., y Thirumurthy, H. (2012). Wars and child health: Evidence from the eritrean–ethiopian conflict. *Journal of Development Economics*, 99(2), 330-340. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387812000223> doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.04.001>
- Appau, S., Awaworyi Churchill, S., Smyth, R., y Trinh, T.-A. (2021). The long-term impact of the vietnam war on agricultural productivity. *World Development*, 146, 105613. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X2100228X> doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105613>
- Arias, M. A., Ibáñez, A. M., y Zambrano, A. (2019). Agricultural production amid conflict: Separating the effects of conflict into shocks and uncertainty. *World Development*, 119, 165-184. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X1730373X> doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.11.011>
- Bernal, C., Prem, M., Vargas, J. F., y Medina, M. L. O. (2022). Peaceful entry: Entrepreneurship dynamics during colombia’s peace agreement. SSRN. Descargado de <https://ssrn.com/abstract=4014247> doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4014247>
- Blattman, C., y Miguel, E. (2010, March). Civil war. *Journal of Economic Literature*, 48(1), 3-57. Descargado de <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.48.1.3> doi: 10.1257/jel.48.1.3

- Borusyak, K., Jaravel, X., y Spiess, J. (2021). *Revisiting event study designs: Robust and efficient estimation*. arXiv. Descargado de <https://arxiv.org/abs/2108.12419> doi: 10.48550/ARXIV.2108.12419
- Brück, T. (2004, mayo). *The Welfare Effects of Farm Household Activity Choices in Post-War Mozambique* (HiCN Working Papers n.º 04). Households in Conflict Network. Descargado de <https://ideas.repec.org/p/hic/wpaper/04.html>
- Brück, T., Di Maio, M., y Miaari, S. H. (2019, 01). Learning The Hard Way: The Effect of Violent Conflict on Student Academic Achievement. *Journal of the European Economic Association*, 17(5), 1502-1537. Descargado de <https://doi.org/10.1093/jeea/jvy051> doi: 10.1093/jeea/jvy051
- Bundervoet, T., Verwimp, P., y Akresh, R. (2009). Health and civil war in rural burundi. *The Journal of Human Resources*, 44(2), 536–563. Descargado de <http://www.jstor.org/stable/20648907>
- Buvinić, M., Das Gupta, M., y Shemyakina, O. N. (2013, 10). Armed Conflict, Gender, and Schooling. *The World Bank Economic Review*, 28(2), 311-319. Descargado de <https://doi.org/10.1093/wber/lht032> doi: 10.1093/wber/lht032
- Centro de memoria historica. (2021). *¡basta ya! colombia: Memorias de guerra*. Descargado de <https://centrodememoriahistorica.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/1.-Basta-ya-2021-baja.pdf>
- Chen, S., Loayza, N. V., y Reynal-Querol, M. (2008). The aftermath of civil war. *The World Bank Economic Review*, 22(1), 63–85. Descargado 2022-06-24, de <http://www.jstor.org/stable/40282264>
- Collier, P. (1999). On the economic consequences of civil war. *Oxford Economic Papers*, 51(1), 168–183. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/3488597>
- Collier, P., y Hoeffler, A. (1998). On economic causes of civil war. *Oxford Economic Papers*, 50(4), 563–573. Descargado 2022-04-11, de <http://www.jstor.org/stable/3488674>
- Collier, P., y Hoeffler, A. (2004). Greed and grievance in civil war. *Oxford Economic Papers*, 56(4), 563–595. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/3488799>

- Domingues, P., y Barre, T. (2013). The health consequences of the mozambican civil war: An anthropometric approach. *Economic Development and Cultural Change*, 61(4), 755–788. Descargado de <http://www.jstor.org/stable/10.1086/670377>
- Fearon, J. D. (2003). Ethnic and cultural diversity by country*. *Journal of Economic Growth*, 8(4). Descargado 2003/06/01, de <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1024419522867> doi: <https://doi.org/10.1023/A:1024419522867>
- Fearon, J. D. (2004). Why do some civil wars last so much longer than others? *Journal of Peace Research*, 41(3), 275–301. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/4149745>
- Fergusson, L., Robinson, J. A., Torvik, R., y Vargas, J. F. (2014, 10). The Need for Enemies. *The Economic Journal*, 126(593), 1018-1054. Descargado de <https://doi.org/10.1111/eoj.12174> doi: 10.1111/eoj.12174
- Hirshleifer, J. (1988). The analytics of continuing conflict. *Synthese*, 76(2), 201–233. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/20116557>
- Jaafar, H. H., y Woertz, E. (2016). Agriculture as a funding source of isis: A gis and remote sensing analysis. *Food Policy*, 64, 14-25. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919216303219> doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.09.002>
- Justino, P. (2007). On the links between violent conflict and household poverty: How much do we really know? *MICROCON Research Working Paper No. 1*. Descargado de <https://ssrn.com/abstract=1116265> doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1116265>
- Justino, P. (2009). Poverty and violent conflict: A micro-level perspective on the causes and duration of warfare. *Journal of Peace Research*, 46(3), 315–333. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/25654408>
- Ladino, J. F., Saavedra, S., y Wiesner, D. (2021). One step ahead of the law: The net effect of anticipation and implementation of colombia’s illegal crops substitution program. *Journal of Public Economics*, 202, 104498. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272721001341> doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104498>

- Lai, B., y Thyne, C. (2007). The effect of civil war on education, 1980—97. *Journal of Peace Research*, 44(3), 277-292. Descargado de <https://doi.org/10.1177/0022343307076631> doi: 10.1177/0022343307076631
- Macias, G. C. (2011). *Militares, política y derecho: sobre los silencios de la constituyente de 1991*.
- Masset, E., Gelli, A., Tranchant, J.-P., y Sekou, A. (2019). Impact of conflict on agriculture in mali. *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*, 1843. Descargado de <https://www.ifpri.org/publication/impact-conflict-agriculture-mali> doi: <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133273>
- Prem, M., Saavedra, S., y Vargas, J. F. (2020). End-of-conflict deforestation: Evidence from colombia's peace agreement. *World Development*, 129, 104852. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X19305017> doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104852>
- Pérez, A. L. (2010, 04). Tradiciones de resistencia y lucha: Un análisis sobre el surgimiento y la permanencia de las guerrillas en colombia. *anal.polit. [online]*, 23. Descargado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47052010000300004
- Registro Único de Víctimas (RUV). (2022). *Registro Único de víctimas (ruv)*. Descargado de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Rockmore, M. (2017, octubre). *The Cost of Fear: The Welfare Effects of the Risk of Violence in Northern Uganda* (Inf. Téc.). Descargado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/3147>
- Rockmore, M. (2020). Conflict-risk and agricultural portfolios: Evidence from northern uganda. *The Journal of Development Studies*, 56(10), 1856-1876. Descargado de <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1703953> doi: 10.1080/00220388.2019.1703953
- Rodrik, D. (1999). Where did all the growth go? external shocks, social conflict, and growth collapses. *Journal of Economic Growth*, 4(4), 385–412. Descargado 2022-07-05, de <http://www.jstor.org/stable/40216016>
- Shemyakina, O. (2011). The effect of armed conflict on accumulation of schooling: Results from tajikistan. *Journal of Development Economics*, 95(2), 186-200. Descargado

de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387810000441> doi:
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.05.002>

Sthatis, K. (2010). La lógica de la violencia en una guerra civil.

Suarez, A., Arevalo, A. A., y Martínez-Mera, E. (2018). Environmental sustainability in post-conflict countries: insights for rural colombia. *Environ Dev Sustain*, 20, 997–1015. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-017-9925-9>

Van Dexter, K., y Ingalls, M. (2022). Sowing peace: Violence and agrobiodiversity in the colombian amazon. *Geoforum*, 128, 251-262. Descargado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718521002967> doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.11.008>

7. Apéndice

A Estadísticas descriptivas siembra agrícola

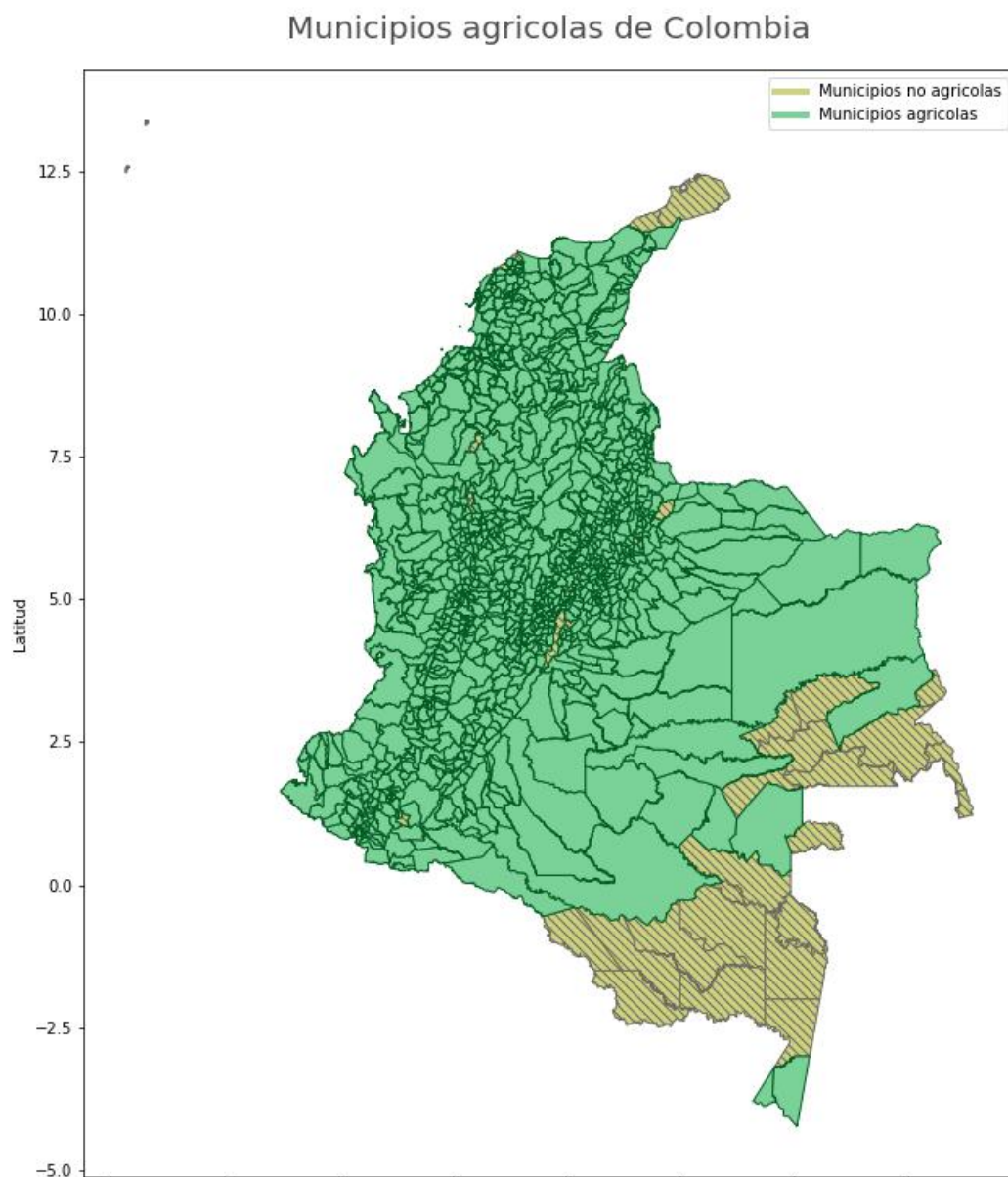


Figura A1: Municipios con siembra agrícola mayor a cero desde 2007 hasta 2020 , (elaboración propia basados en EVA)

B Estadísticas descriptivas presencia de FARC

Los municipios con ocupación de las FARC han cambiado a través de la historia de la violencia en Colombia, la figura [A2](#) nos muestra los municipios que han tenido presencia de FARC desde 1998 a 2015 con al menos un ataque bélico y un asesinato selectivo. Se puede apreciar que el 50 % municipios entre 1998 al 2015 han tenido presencia de FARC (75 % mas a la presencia entre 2007 y 2013), sin embargo, desde el año 2007 en la historia reciente este porcentaje ha bajado y se han concentrado en el 27 % (referirse a la gráfica [3](#))

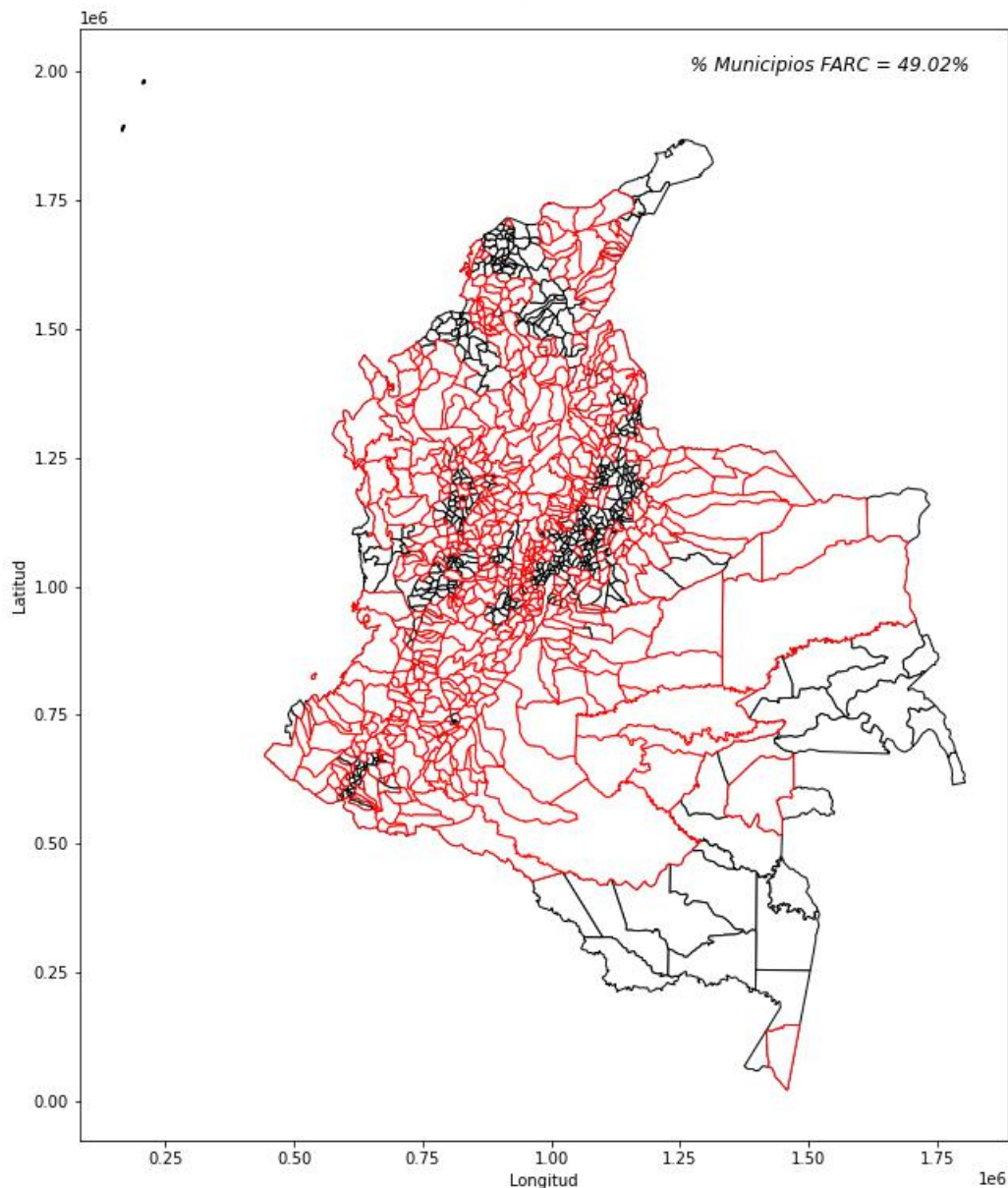


Figura A2

Por otro lado, se utilizan las bases del centro de memoria histórica con información datos casos de asesinatos y ataques bélicos disponibles desde 1950 hasta 2021. La gráficas [A3](#) y [A4](#) muestran la serie de ataques bélicos y asesinatos selectivo de forma anual desde 1950 hasta 2020. En ambas series se ve un pico de violencia entre los años 2001 y 2004, tiempo en donde los grupos paramilitares tuvieron su mayor auge. Por otro lado, tal como era de esperarse dado el tipo de violencia, el numero de víctimas de los ataques bélicos es

mas alto comparado a los asesinatos selectivos.

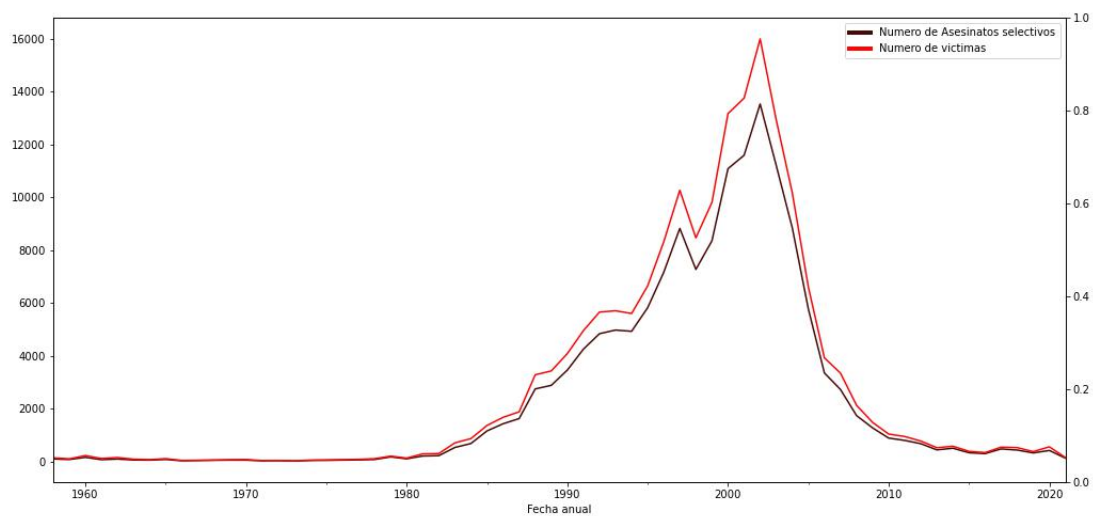


Figura A3: Serie de tiempo desde 1950 hasta 2020 de asesinatos selectivos y numero de víctimas FARC

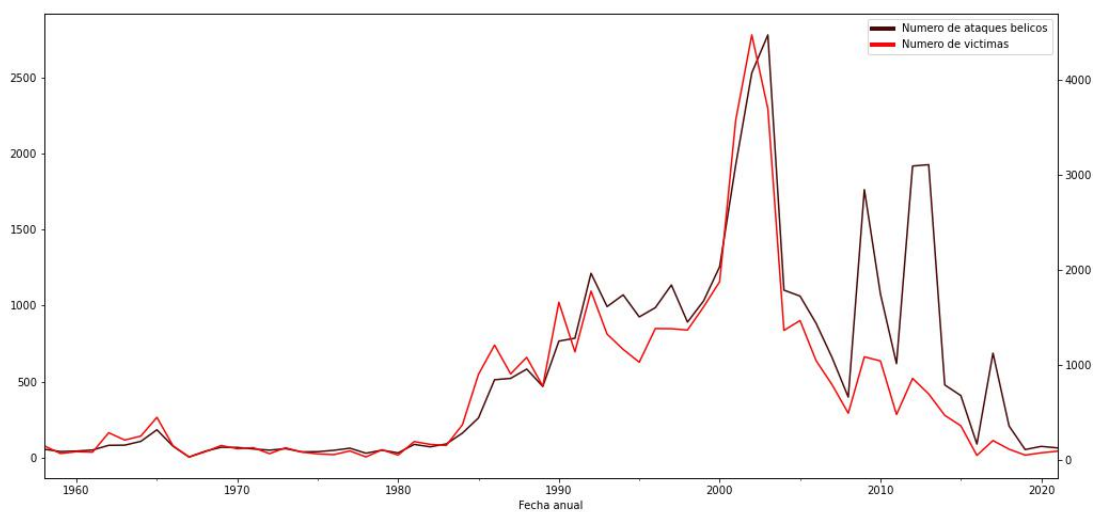


Figura A4: Serie de tiempo desde 1950 hasta 2020 de ataques bélicos y numero de víctimas FARC

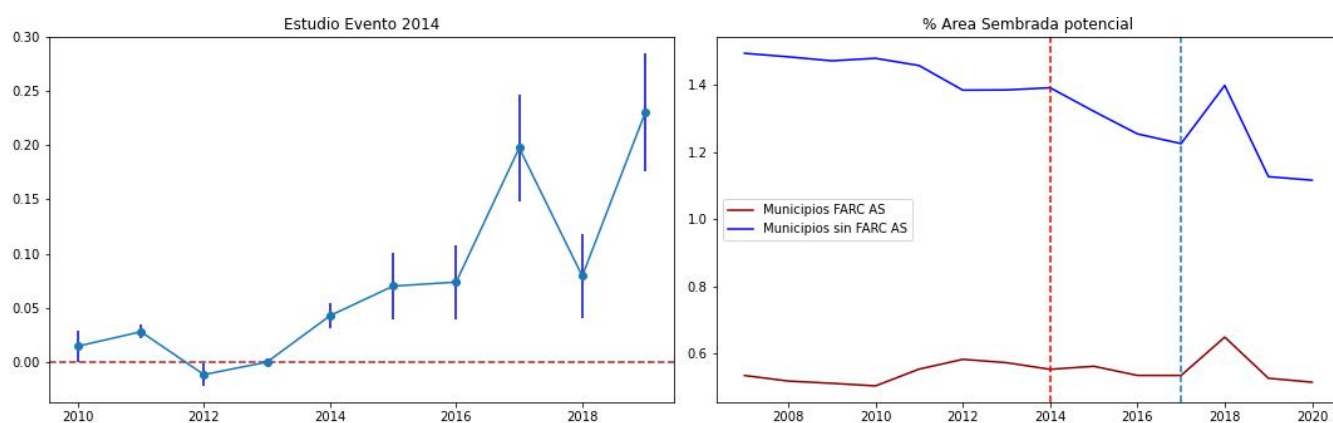
C Cultivos transitorios

El siguientes modelos tiene la misma estructura de la ecuación 1, con el cambio de la variable AS por AST y ASP las cuales dividen en siembra de cultivos transitorias y permanentes.

$$ASP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(Post2014_txFarc_i) + \beta_2(Post2017_txFarc_i) + \beta_3(Post2014_txFarc_iAANS_i) + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$AST_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(Post2014_txFarc_i) + \beta_2(Post2017_txFarc_i) + \beta_3(Post2014_txFarc_iAANS_i) + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

La siguiente figura muestra que aun cuando existe un fuerte efecto positivo después del año 2014 en los cultivos transitorios, no hay evidencia de tendencia paralelas. Por lo anterior, los resultados están sesgados.



(A) Estudio de evento para el área sembrada potencial de cultivos transitorios en municipios FARC/NOFARC antes/después del cese al fuego(2014).

(B) Evolución d la media área sembrada potencial municipios FARC/NO FARC.)

Figura A5: Estudio de evento del año 2014 y serie de tiempo del área sembrada potencial de cultivos. transitorios.

C.1 Resultados cultivos transitorio

La tabla A1 muestra los resultados de la ecuacion 4.

Tabla A1: Cese al fuego bilateral y área potencial sembrada cultivos permanentes en municipios FARC

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc (AS)	0.14*** (0.00)		
Post2014xFarc (AB)		0.149*** (0.00)	
Post2014xFarc (AS&AB)			0.16*** (0.00)
N. of obs	12727	12727	12727
Media de Dep. Var. antes	1.01	0.98	0.92
R^2	0.77	0.77	0.77

Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Nota: Efecto porcentual en el área sembrada permanentes en municipios con presencia de FARC para el año 2014 , según asesinatos selectivos (AS), ataques bélicos (AB) y asesinatos selectivos y ataques bélicos (AS & AB).

C.2 Heterogeneidad cultivos transitorio

La tabla 5 muestra los efectos heterogéneos controlando por inicio de implementación del acuerdo de paz en el año 2017 y municipios con presencia de otros AANS.

Tabla A2: Efecto del proceso de paz en el área sembrada potencial cultivos permanentes

Variable dependiente:	% área sembrada potencial		
	(1)	(2)	(3)
Post2014xFarc	0.14*** (0.00)	0.08*** (0.01)	0.12*** (0.00)
Post2017xFarc		0.08*** (0.03)	
Post2014xFarcAANS			0.2 (0.4)
N. of obs	12727	12727	12727
Media of Dep. Var. antes	1	1	1
R^2	0.78	0.78	0.78
Errores cluster a nivel municipios entre paréntesis *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$			

Nota: La columna (1) muestra el efecto del año 2014 en los municipios con presencia de FARC, la columna (2) el efecto del año 2017 en los municipios con presencia de FARC, la columna (3) el efecto del año 2014 y de otros AANS en los municipios con presencia de FARC y la columna (4) combina todos los efectos.