

# Conflicto Armado en Colombia: Un juego de clases

Carlos Iván Bolívar Herrera

1 de Agosto del 2018

Maestría en Economía - Pontificia Universidad Javeriana

## 1. Introducción

Colombia está entrando en una nueva etapa de su historia: un esfuerzo contundente y creíble de poner fin a un conflicto que ha durado más de 50 años. Ésto nos hace creer en una posibilidad real de acabar con lo que se ha llamado la época de La Violencia en Colombia y de esta manera separar de forma definitiva el uso de las armas y la actividad política en nuestro país. Como señaló Luis Carlos Galán “para que en esta nueva época histórica de Colombia haya en verdad un salto cualitativo en la interpretación del país, en el conocimiento de sus realidades y posibilidades, todo colombiano tiene una tarea por cumplir. El más modesto de nuestros compatriotas, lo necesitamos en esta hora de cambio”. Aún así, en este contexto de buenas noticias y buenas perspectivas para Colombia, no podemos perder de vista que esa paz tan anhelada por los colombianos no está garantizada con el silenciamiento de los fusiles, como se creyó en otros momentos de nuestra historia. Este es un proceso que necesita del esfuerzo y participación de todos los colombianos para construir una realidad diferente.

Y es que, como lo muestra la evidencia histórica, la violencia es un factor que ha estado presente de forma casi ininterrumpida en la realidad nacional desde el momento en el que alcanzamos la independencia. Desde las disputas por el poder en lo que se conoció como la patria boba, pasando por la confrontación entre liberales y conservadores desde mediados y final del siglo XIX, siguiendo por la época conocida como la gran Violencia en el siglo XX, hasta el periodo de violencia de principios del siglo XXI, Colombia no ha conocido un periodo de paz y de estabilidad política:

*“Es difícil de imaginar, pero la mayoría de los 48 millones de colombianos nunca han vivido en un país en paz. Colombia, escenario de una de las guerras más largas del mundo, ha tenido un conflicto armado interno desde hace más de 50 años, lo que ha obligado a millones a abandonar sus hogares.”* (Partridge, 2016).

El conflicto colombiano se ha caracterizado por tener dimensiones complejas y pocas veces mono causales. Frente a esta consideración, Pecaut (1987) soporta que la sociedad colombiana es una sociedad bastante imperfecta, que tiene un aparato estatal capturado por la corrupción, una sociedad civil débil, profundas diferencias y fuentes de conflicto entre los distintos grupos sociales, un sistema de justicia inoperante en muchos aspectos, y un sistema democrático poco profundo que basa su funcionamiento en acuerdos entre élites sociales con poca representatividad sobre el resto de la población.

En los estudios tradicionales sobre violencia en Colombia, el foco del análisis se establecía sobre el estado y sus imperfecciones y como éstas generaban los conflictos que surgían en la sociedad

colombiana. Pero en la línea de trabajo más moderna, distintos autores muestran cómo este análisis es insuficiente y avanzan hacia un estudio más complejo de la sociedad y de las relaciones entre los distintos agentes que la conforman. Lo anterior, es un ámbito de análisis económico en el sentido que analiza los incentivos que soportan el apoyo de las clases sociales al sostenimiento del conflicto, y es el esquema que vamos a utilizar en este trabajo.

Este trabajo pretende hacer un análisis sobre los incentivos que tienen los grupos más relevantes en el escenario de decisión de Colombia para sostener el conflicto o para firmar un acuerdo de paz. Con ese objetivo en mente, en las siguientes secciones modelamos algunos de los aspectos más relevantes en la toma de decisiones sobre el conflicto en Colombia y como interactúan entre ellas. Usando un modelo teórico, logramos identificar cómo la probabilidad de que un grupo conservador, con posiciones extremas, llega al poder modifica los incentivos que tienen las otras clases sociales para hacer revolución, y para tomar medidas que mitiguen esta posibilidad. Una vez logramos identificar estos canales, pudimos establecer que la relación entre el poder del uribismo y la probabilidad incondicional de conflicto no es lineal si se cumplen algunas condiciones.

En este escrito se busca hacer un aporte en una línea de literatura económica que trata de usar modelos teóricos formales para entender situaciones específicas de la historia colombiana, como por ejemplo Gaviria (2000), Fergusson (2013) y Chacon et. al (2011).

El trabajo está dividido en cinco secciones: en la primera se presenta la introducción del texto, la motivación del trabajo y se describe la estructura del mismo. En la segunda hacemos una breve contextualización de la historia de Colombia, resaltando algunas características de nuestra sociedad que motivan la estructura de análisis usada en el texto. Tercero se presenta una breve descripción metodológica de análisis usada en el texto. En la cuarta sección se presentan los resultados del modelo. Por último, en la quinta sección se presentan las principales conclusiones.

## 2. Contexto histórico del caso colombiano

Durante la época de principio del siglo XX cuando se alcanzó el periodo de paz más larga en la historia de Colombia, y se dio un proceso de industrialización acelerado, a partir de la década de los 30's, se comenzaron a cultivar algunas de las conflictividades más importantes que aun hasta la fecha la nación no ha podido superar por completo.

Al lograr un acuerdo entre las élites sociales más importantes del país, sobre diversos temas, y después de un largo periodo de conflictos continuos desde la época de la independencia, que hemos descrito en el Apéndice 1, se da un proceso que genera el surgimiento de nuevas clases sociales más educadas y más activas que sus predecesores. De esta forma, los conflictos de la sociedad y del estado dejaron de ser conflictos de élites, liberales y conservadoras, para involucrar a más actores, y se estableció una estructura social más parecida a la que tenía Colombia en la época de la independencia, con, por lo menos, tres grupos sociales bien definidos.

La lucha política de este tercer grupo se centró en la provisión de servicios públicos, acceso mínimo a los beneficios de la sociedad capitalista, y a la reclamación de mayor igualdad en la tenencia de la tierra entre otros. Por eso, en 1946, algunas masacres sindicales que se produjeron en distintas regiones del país, iniciaron un conflicto que llega hasta nuestros días, conocido como el periodo de La Violencia en Colombia.

A lo largo de este periodo, grupos como los gaitanistas (a partir del 9 de Abril con el Bogotazo) y agremiaciones sindicales que no encontraron un espacio en el partido liberal, y que por tanto sintieron la opresión de un sistema basado en el bipartidismo, enfrentaron al estado que mantenía a las élites liberales y conservadoras en el poder. Medina (1990) muestra evidencia de la violencia en contra de los sindicatos que tuvo lugar durante la primera mitad del periodo de La Violencia,

con 126.297 asesinatos ligados a luchas sindicales. Asimismo, muestra como el estado se opuso en repetidas ocasiones a la conformación de sindicatos y de huelgas durante este periodo, con casos de opresión directa muy conocidos como la Masacre de las Bananeras, entre otros.

A partir de este momento nacen las guerrillas liberales como una manifestación en contra de dos factores fundamentales: el primero se refiere al impulso que “surgió en Colombia desde la presidencia de López Pumarejo en lo que se conoció como la revolución en marcha.”(Uribe, 2009) Y que significó para los campesinos y las clases sociales rurales un avance en distintas áreas de la vida social, y que poco a poco aumentó sus expectativas sobre calidad de vía y sus demandas sobre la tenencia de la tierra. Este fenómeno produjo una contra reacción de las clases políticas, sobretodo regionales, más poderosas que se expresó en represión por parte del estado, que fue el segundo factor.

Por parte del estado la represión tuvo, a su vez, dos manifestaciones principales: la primera es que se limitaron los alcances de cualquier reforma agraria que se intentó en los gobiernos de la época como lo documenta Berry (2001). La segunda manifestación de opresión durante este periodo, fue la lucha militar en contra de la insurgencia. “De ese modo, La Violencia fue un proceso social en el que el sectarismo político encubrió la expulsión del campesinado y la concentración de la tierra.” (Uribe, 2009). Por lo cual es claro que el tema de la tenencia de la tierra es un factor clave a la hora de entender las dinámicas del conflicto en esta época reciente.

Los grupos guerrilleros durante la primera parte de La Violencia eran una facción radical del partido liberal. Radical tanto en sus formas de lucha, por fuera del esquema institucional, como en sus reclamos en lo relacionado en participación política, redistribución de tierra, entre otros muchos temas. El nivel de confrontación llegó a tal intensidad, que la polarización entre los liberales y conservadores hizo prácticamente desaparecer los sectores más moderados de ambos partidos. En estas condiciones, los conservadores decidieron apoyar el surgimiento de una dictadura que enfrentará con todo el rigor del ejército a los disidentes liberales. Sobre este tema, es importante señalar que el apoyo inicial de las élites nacionales al General Rojas Pinilla es un hecho documentado por varios de los trabajos que han estudiado este periodo de la historia colombiana. (véase Bushnell (2002))

En este orden de ideas, la dictadura recrudesció el conflicto y tuvo consecuencias colaterales para toda la sociedad. Rojas Pinilla no solo reprimió a las guerrillas hasta acabarlas, si no que también llevó estas prácticas a todos los contradictores del régimen. El debilitamiento de las guerrillas y la inclemencia de las practicas cuestionables de la dictadura, hicieron que los sectores más moderados de ambos partidos resurgieran, y ganaran cada vez mayor fuerza dentro de sus partidos. Esta nueva fuerza del espectro político logró negociar un pacto bipartidista conocido como el Frente Nacional, que gobernó el país de manera conjunta durante 16 años, con el objetivo de restablecer la paz y la normalidad en la vida nacional.

Desafortunadamente el Frente Nacional no fue un acuerdo que incluyera a todos los sectores de la sociedad, ni siquiera a los más relevantes. La razón fundamental es que los acuerdos no resolvieron el problema de la tenencia de la tierra que originó el conflicto en un principio, de tal forma que aunque se dio el surgimiento de una clase social intermedia muy fuerte, y emergió una oportunidad de paz, esta no se materializó. Por el contrario, “La Violencia resultó ser –en palabras de Eric Hobsbawm– una de las mayores movilizaciones campesinas del siglo XX, que no condujo a una revolución ni a la adopción de reformas sociales de envergadura. Al contrario, culminó en un pacto elitista, el Frente Nacional, luego de la dictadura de Rojas Pinilla”(Uribe, 2009). Esto provocó que en el mismo momento en el volvió la democracia al país surgieran grupos guerrilleros como las FARC, y ELN.

El Frente Nacional lejos de tratar de resolver la génesis del problema, se inclinó por apoyar las posturas del partido conservador que iban en contra vía de cualquier tipo de redistribución

de la tierra. El partido conservador bloqueó cualquier intento de progreso del país en ese sentido. Al respecto, Uribe (2009) anota que “el Pacto de Chicoral –un acuerdo entre los dos partidos del Frente Nacional y los gremios económicos promovido por el gobierno de Misael Pastrana (1970-1974)– echó para atrás los pasos para revivir la reforma agraria que había dado su antecesor, Carlos Lleras Restrepo (1966-1970)” (Uribe 2009). Este es sólo un ejemplo que muestra esta realidad que vivió el país. Mas aún, según lo muestra la evolución del GINI de tierras que pasó de 0.82 en 1960 a 0.89 en 2016, el país no ha avanzado en esta materia y, por el contrario, ha empeorado el problema de redistribución de la tierra.

Nuevas guerrillas nacieron y se fortalecieron con recursos internacionales que provinieron de la URSS, primero, y luego con recursos del narcotráfico. En consecuencia, las guerrillas crecieron, haciendo que el estado tuviera problemas para enfrentarlos y que se hicieran evidentes características típicas de otros periodos de la historia del conflicto del país, como la existencia de dos grupos de élite en Colombia con problemas de coordinación, ya que los incentivos para enfrentar la insurrección y los costos del conflicto no son simétricos para todos los sectores de la sociedad.

Una de las principales diferencias entre las dos élites más importantes del país, liberales y conservadoras, tiene que ver con la tenencia de la tierra. Este es un factor central en las dinámicas del conflicto y las élites liberales y conservadoras que siempre han tenido posiciones distintas al respecto. Lo que conocemos recientemente como «uribismo» y «santismo» no es más que representación política de estas dos élites que están dentro del estado, pero que tienen intereses distintos. Por lo tanto, podemos decir que el «uribismo» encarna la bandera del partido Conservador con una disposición muy baja a adelantar políticas redistributivas, y el «santismo» encarna la posición más central del partido Liberal con un interés menos marcado en frenar este tipo de políticas con tal de garantizar la estabilidad política en el país. Adicionalmente, es necesario anotar que el poder político de ambas élites ha ido cambiando muy frecuentemente en los últimos años.

Colombia en su periodo más reciente, conserva algunas de las características que han estado siempre presentes en las dinámicas de conflicto de nuestra sociedad. Primero tenemos la presencia de dos grupos con intereses muy contrarios, y un grupo moderado que escoge cuál es su posición dentro del conflicto dependiendo de que es más conveniente. Segundo el problema de la distribución de la tierra ha sido un factor determinante en la generación de los conflictos en la sociedad colombiana. También hemos visto que el tamaño relativo de este grupo más moderado, así como su capacidad e intención de cooperar con alguna de las otras clases sociales, es fundamental en la determinación del equilibrio que alcanza la sociedad colombiana. Finalmente, como lo muestra la historia nacional, solo es posible alcanzar un equilibrio en el cual no hay conflicto cuando este grupo social logra el apoyo suficiente para estar en el poder. Esto se debe a la dificultad que tienen los grupos en los extremos para encontrar acuerdos que les permitan convivir en paz. En base a estas conclusiones soportamos los principales supuestos del modelo teórico que vamos a presentar en las siguientes secciones.

Tomando como base estas conclusiones finales y la estructura social que hemos descrito para Colombia, planteamos los supuestos fundamentales que sirven como base para plantear un modelo que busca explicar, en el reciente contexto de negociación del proceso de paz, la dinámica mediante la cual, los distintos grupos sociales toman decisiones sobre su participación y, sobre las concesiones que pueden llegar a hacer para eliminar las causas objetivas del conflicto.

A partir de este momento nos referimos a los grupos sociales conservadores como Uribistas, a la élite liberal como Santistas y a los grupos sociales sin acceso a la tierra como las FARC. Usamos esta notación con el objetivo de ilustrar los resultados del modelo a la luz de la época más reciente del conflicto en Colombia. Esta notación no implica pérdida de generalidad ni que el modelo no pueda usarse para entender el contexto del conflicto en Colombia en otras épocas de nuestra historia.

### 3. Modelo

En este trabajo vamos a usar una metodología mixta, donde presentamos una argumentación sobre los supuestos fundamentales utilizando evidencia anecdótica. Para después presentar un modelo formal, que nos permita sintetizar algunos de los patrones de comportamiento más importantes de la sociedad colombiana, específicamente durante la reciente coyuntura de negociación de un proceso de paz entre el gobierno del presidente Santos y la guerrilla de las FARC. Usaremos este contexto como aplicación para explicar el modelo teórico propuesto.

#### 3.1. Principios básicos

Es habitual en la literatura económica sobre análisis de conflictos usar un esquema de pensamiento similar al que usamos en este trabajo, por ejemplo Acemoglu y Robinson (2006). El aspecto más importante a resaltar en este tipo de modelos es que los agentes políticos toman las decisiones sobre los sistemas electorales basados en dos consideraciones: el primer punto es que las élites sociales tratan de maximizar su participación futura en el poder del Estado. Pero además, tienen en cuenta una restricción de estabilidad política, en este sentido están dispuestos a ceder poder a los partidos de oposición con tal de garantizar que los sectores minoritarios de la sociedad no tengan incentivos a cuestionar el poder del estado. Esta es una hipótesis que está en el centro de nuestro modelo.

Tomando como punto de partida el esquema sobre dinámicas de democratización de Acemoglu y Robinson (2006), presentamos el siguiente modelo, que es una versión extendida y aplicada al caso colombiano de la estructura de tres clases sociales desarrollado originalmente por estos autores. Este modelo pretende identificar qué condiciones determinan las decisiones que toma la clase social más moderada. Teniendo en cuenta que tienen dos opciones como negociar con el grupo extremista que está fuera de la institucionalidad para alcanzar un acuerdo de paz, o unirse al grupo extremista que está dentro de la institucionalidad para enfrentar una posible insurrección.

A partir de este momento trataremos de explicar la coyuntura reciente en la historia colombiana, sin perjuicio de que pueda usarse este mismo modelo teórico para entender las dinámicas de conflicto que se dieron en otros momentos históricos del país o de otros países, tal y como lo señalamos anteriormente.

De esta manera, nos referimos a la élite “santista” como el grupo social moderado que hace parte de esta economía, nos referiremos a la élite uribista como el grupo extremista que está dentro de la institucionalidad, y a las FARC como el grupo que pone en peligro el status quo con la amenaza de una revolución, que, a su vez, genera conflicto en la sociedad.

#### 3.2. Supuestos

El primer supuesto que hacemos en este modelo, es que existen por lo menos tres grupos sociales, dentro de los cuales, los santistas son el grupo social con intereses intermedios. La razón fundamental por la que presentamos a la élite santista como una élite moderada en este esquema, es debido a la mayor disponibilidad que tiene este grupo social para aceptar una redistribución en la tenencia de la tierra. Soportamos este supuesto en el análisis histórico y de coyuntura que hicimos en la sección anterior.

Dada esta caracterización de la sociedad, queremos entender con el siguiente modelo cómo esta diferencia fundamental hace que, bajo ciertas circunstancias, la élite santista esté dispuesta a aceptar un esquema que favorezca una distribución más equitativa de la tierra, y bajo otras

circunstancias decide establecer una política donde se impone un modelo de redistribución más limitado.

En este modelo tenemos tres actores sociales que ya hemos identificado. Primero la élite santista que representa una proporción  $\delta^S$  de la población, y tiene una participación  $\theta^S$  de la tierra en Colombia. Segundo la élite uribista que tiene un tamaño  $\delta^U$ , y cuenta con una participación  $\theta^U$  en la tierra. Y finalmente las FARC, con tamaño  $\delta^F$  y una participación  $\theta^F$  en la tierra. Sabemos que  $\theta^U + \theta^S + \theta^F = 1$  y que  $\delta^U + \delta^S + \delta^F = 1$ .

Además definimos  $\gamma_i = \frac{\theta^i}{\delta^i}$  como una medida de desigualdad, ya que refleja la relación entre la proporción de la tierra y proporción de la población que representa cada grupo social. Dadas las condiciones de cada grupo social que hemos descrito, suponemos que  $\gamma_U > \gamma_S > \gamma_F$  lo cual implica que los uribistas son el grupo social que tiene mayor intensidad en la tenencia de la tierra, y las FARC son el grupo social con mayor intensidad en la tenencia de la tierra.

En esta economía existe la posibilidad de fijar un impuesto  $\tau$  con el objetivo de generar redistribución de la tierra entre los distintos grupos sociales, de tal manera que la tenencia de tierra de cada grupo social esta determinada por la siguiente función:

$$\bar{y}^i(\tau) = (1 - \tau)y^i + (\tau - c(\tau))\tilde{y} \quad (1)$$

donde  $y^i = \frac{\theta^i * \tilde{y}}{\delta^i}$  y representa la propiedad inicial de tierra de cada grupo social,  $\tilde{y}$  es la cantidad total de tierra disponible esta economía, y  $c(\tau)$  es el costo en términos de tierra que tiene la redistribución.

Dada esta función es posible encontrar una tasa  $\tau^i$  óptima para cada grupo social. Para ello asumimos una función de costos estándar con la forma  $c(\tau) = \tau^2/2$  y encontramos que:

$$\tau^j = (1 - \frac{\theta^i}{\delta^i}) \text{ siempre y cuando } y^i(\tau^j) > y^i(\tau = 0)$$

Es claro que  $d\tau^i/d\theta^i < 0$  de tal manera que los grupos con menor participación en la tierra disponible tendrán una tasa impositiva óptima  $\tau^i$  mayor. De esta relación podemos deducir que  $\tau^U < \tau^S < \tau^F$ . Finalmente podemos demostrar que  $\tau^U = 0$  ya que no se cumple con la restricción de maximización para que  $\tau^U$  sea una solución interna. Lo anterior se debe a que los uribistas son el grupo socioeconómico con mayor intensidad en la posesión de la tierra, por lo que no están interesados en una redistribución de la misma.

Remplazando este resultado en la ecuación (1), tenemos:

$$\bar{y}^i(\tau^j) = [2(\frac{\theta^i}{\delta^i})\frac{\theta^j}{\delta^j} + (1 - (\frac{\theta^i}{\delta^i})^2)]\frac{\tilde{y}}{2} \quad (2)$$

Remplazamos  $\gamma_i = \frac{\theta^i}{\delta^i}$  la ecuación (2) es igual a:

$$\bar{y}^i(\tau^j) = [(2(\gamma_j)\gamma_i + 1 - (\gamma_j)^2)]\frac{\tilde{y}}{2}$$

Esta ecuación es válida para todos los casos, excepto para el caso en el que los uribistas decidan el impuesto. Como sabemos en este caso la solución del impuesto no es interior, si no que se define una redistribución igual a 0. Para este caso:

$$\bar{y}^i(\tau^j) = \gamma_i * \tilde{y}$$

### 3.3. Secuencia del Juego

Ahora usaremos el Gráfico 1 para resumir el esquema de decisión que describiremos a continuación. Para facilitar la presentación en lo que sigue, nos referimos a la élite santisata como S, a la élite uribista como U, y al partido pro FARC como FA.

1. En la primera etapa del juego S decide entre dos posibles acciones; la primera es establecer un sistema donde se adopten políticas re distributivas moderadas (RM). La segunda es decidir aplicar una reforma agraria (RA).
- 2 Después de que S decida que acción tomar determinamos en cada caso quien escoge la política re distributiva
  - 2.1 En caso de que S decida RM; con probabilidad  $h$ , U decide la política; con probabilidad  $1-h$ , S decide la política.
  - 2.2 En el caso en el que S decida RA, FA determina la política.
- 3 En esta etapa el grupo social escogido en cada caso determina cual es la política optima.
  - 3.1.1 Cuando S decide RM y U es escogido para elegir la política, U escoge  $\tau^U$ .
  - 3.1.2 Cuando S decide RM y S es escogido para elegir la política, S escoge  $\tau^S$ .
- 3.2 Cuando S decide RA, FA S escoge  $\tau^F$ .
4. Una vez se determina la política, FA deciden en cada caso si se desmovilizan (P) o no (C).
5. En caso de que FA no se desarmen; con probabilidad  $F$  triunfan, y con probabilidad  $1-F$  fracasan.

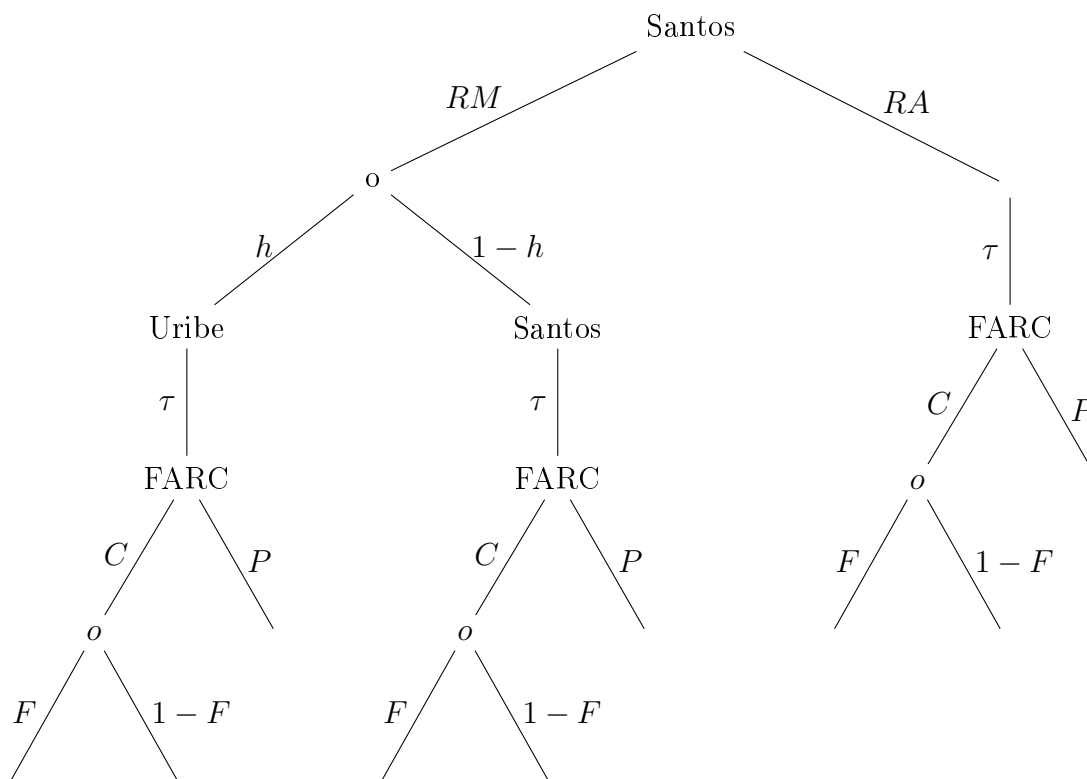
En este esquema  $h$  representa la probabilidad de que los uribistas lleguen al poder, y la entendemos como la influencia que tiene este grupo político sobre el electorado. La influencia del uribismo se expresa básicamente en la capacidad que tenga el partido para llegar a la presidencia. Lo interpretamos de esta manera, debido al hecho de que estamos evaluando la capacidad que tiene un grupo político para definir una política de Estado, y la definición de este tipo de políticas está a cargo del poder ejecutivo. Además, en el sistema electoral colombiano la correlación de fuerzas en las distintas ramas del poder público suele ser alta. Por otro lado es importante mencionar que, existen varios factores que pueden hacer cambiar esta probabilidad, por ejemplo los acuerdos con líderes regionales o el apoyo internacional, entre otros. En este modelo hacemos una abstracción de todos estos factores y consideramos  $h$  un parámetro exógeno, pero de gran importancia en el análisis que sigue.

En el periodo reciente el poder relativo del uribismo ha tenido una dinámica particular. Después del 2002, la influencia del partido conservador y distintos movimientos políticos con posturas similares aumentaron su influencia hasta alcanzar en el 2006 suficiente poder en el congreso y sobre el electorado como para pensar que  $h$  tenía un valor muy cercano a 1. Luego de la elección del presidente Santos en el 2010, el partido liberal y otros partidos de un espectro político de centro ganaron poder, y el valor de  $h$  cayó un poco, lo que permitió que los uribistas perdieran por escaso margen las elecciones en el 2014. En el 2016 el uribismo mostró que recuperó parte de su influencia durante la votación del plebiscito del 2 de Octubre, por lo que el uribismo llega a las

elecciones presidenciales del 2018 con una probabilidad ( $h$ ) alta de llegar al poder. Por tal motivo, es posible argumentar que el poder del uribismo aumento durante la década pasada y, después de ello se ha mantenido relativamente constante en un nivel alto.

Finalmente nótese que, cuando las FARC deciden continuar con el conflicto, los recursos disponibles en la economía se reducen en un factor  $\mu$ , de tal manera que  $\mu$  es el parámetro que mide el costo que tiene el conflicto. Por otro lado, cuando las FARC deciden seguir en la guerra con probabilidad  $F$ , la triunfan y se da una expropiación de tal manera que  $V^S = V^U = 0$  y con probabilidad  $(1-F)$ , no triunfan y se mantiene el esquema institucional existente.

Gráfico 1 - Árbol de Decisión



Sobre este esquema vale la pena aclarar dos consideraciones: la primera es que en este no consideramos problemas de información, por lo que asumimos que todos los agentes tienen acceso homogéneo a la información disponible. Por otro lado, consideramos que en el caso en el que Santos decide apoyar una reforma agraria (RA) la decisión sobre el nivel de distribución no depende del poder político de los grupos sociales, porque se le garantiza a las FARC la aplicación de una política congruente con sus intereses políticos sin importar que grupo social este en el poder.

Dadas estas condiciones, la función de utilidad de cada agente esta condicionada a las decisiones de la élite santista, la élite uribista y a las decisiones de las FARC. Específicamente la decisión de la élite santista sobre el nivel de reforma que esta dispuesta a apoyar, y la decisión de las FARC sobre si hacer o no conflicto determinan los pagos que recibe cada agente, por lo que podemos definir los pagos que recibe cada agente en un set de utilidades esperadas con las siguiente estructura:

$$V^i(DesicionSANTOS, naturaleza, DesicionFARC, naturaleza)$$



Set de estrategias	Pago de las FARC	Pago de elite Uribista	Pago de Elite santista
RM,h,C,F	$\frac{1}{\delta^F} * \tilde{y}$	0	0
RM,h,C,1-F	$(1 - \mu)\bar{y}^F(\tau^u)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^u)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^u)$
RM,h,P	$\bar{y}^F(\tau^u)$	$\bar{y}^U(\tau^u)$	$\bar{y}^S(\tau^u)$
RM,1-h,C,F	$\frac{1}{\delta^F} * \tilde{y}$	0	0
RM,1-h,C,1-F	$(1 - \mu)\bar{y}^F(\tau^S)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^S)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^S)$
RM,1-h,P	$\bar{y}^F(\tau^S)$	$\bar{y}^U(\tau^S)$	$\bar{y}^S(\tau^S)$
RA,C,F	$\frac{1}{\delta^F} * \tilde{y}$	0	0
RA,C,1-F	$(1 - \mu)\bar{y}^F(\tau^F)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^F)$	$(1 - \mu)\bar{y}^U(\tau^F)$
RA,P	$\bar{y}^F(\tau^F)$	$\bar{y}^U(\tau^F)$	$\bar{y}^S(\tau^F)$

Basados en esta matriz de pagos se calculan las utilidades esperadas de cada estrategia para determinar las decisiones optimas de las FARC y de la élite santista que derivamos en la sección siguiente.

### 3.4. Equilibrios

Ahora vamos a describir formalmente los posibles equilibrios perfectos en subjugos que puede alcanzar el modelo, tratando a su vez de identificar los principales factores que determinan que el modelo alcance un equilibrio u otro.

Como hemos planteado anteriormente, las FARC tienen que tomar la decisión de si se someten o no a la institucionalidad colombiana. Esta decisión deben tomarla basados en una comparación entre los beneficios que derivan del acceso a la tierra que tiene garantizada dentro del esquema propuesto por la élites, y el acceso a la tierra que podrían conseguir en caso de ir a una revolución y ganar la misma. Dado lo anterior, las FARC deciden continuar el conflicto cuando:

$$V^F(C, RA) > V^F(P, RA)$$

o cuando

$$V^F(C, RM) > V^F(P, RM)$$

Resolviendo, a través de un esquema de inducción hacia atrás, el problema planteado en el Gráfico 1, encontramos los siguientes resultados: la élite santista toma una decisión sobre el esquema institucional, teniendo en cuenta las dos restricciones sobre el comportamiento de las FARC que acabamos de derivar. Este esquema de solución nos expresa la idea central de este modelo: por un lado las FARC toman su decisión sobre ser o no un grupo insurgente basados en el esquema institucional y en un conjunto de parámetros donde se encuentra el costo del conflicto ( $\mu$ ), la probabilidad de triunfar en su revolución, y la disposición de las demás clases sociales a redistribuir la tenencia de la tierra ( $\tau$ ). Por otro lado la élite santista esta dispuesta a ceder e imponer un sistema que favorezca a los intereses de las FARC, como lo es una reforma agraria, cuando la amenaza de confrontación sea lo suficientemente creíble.

Tomando en cuenta los escenarios de decisión que tienen las FARC y la élite santista, tenemos los siguientes posibles equilibrios:

i) Si :

$$\gamma_F > \left[ \frac{F(1 - \mu)}{1 - (1 - F)(1 - \mu)} \frac{1}{\delta^F} \right] \quad (3)$$

Entonces las FARC no están dispuestas a hacer una revolución incluso cuando la política redistributiva la escogen con certeza los uribistas; en ese caso se alcanza un equilibrio con los

siguientes resultados: los santistas no tienen incentivos para hacer una reforma por lo que escogen RM; con probabilidad  $h$  Uribe establece su impuesto  $\tau = \tau^U$ , con probabilidad  $1-h$  Santos impone su impuesto  $\tau = \tau^S$ ; y por último, como hemos dicho, las FARC escogen P.

ii) Si :

$$\frac{2F(1-\mu)}{\delta^F[1-(1-F)(1-\mu)][\gamma_S]} - \frac{[1-(\gamma_S)^2]}{2[\gamma_S]} < \gamma_F < \left[ \frac{F(1-\mu)}{1-(1-F)(1-\mu)\delta^F} \right] \quad (4)$$

ii.a) cuando :

$$[\gamma_S - \gamma_F] \frac{\gamma_F}{2} > \gamma_S h(1-F)(1-\mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2} \quad (5)$$

Las FARC irían a una revolución si los uribistas imponen su impuesto, y no irían si los santistas establecen su impuesto. Dada la amenaza de revolución, los santistas deciden adelantar una reforma agraria para evitar la revolución. En ese caso se alcanza un equilibrio con los siguientes resultados: Santos escoge RA; Las FARC establecen su impuesto  $\tau = \tau^F$ , y escogen P.

ii.b) cuando :

$$[\gamma_S - \gamma_F] \frac{\gamma_F}{2} < \gamma_S h(1-F)(1-\mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2} \quad (6)$$

La amenaza de revolución no logra que los santistas cambien de opinión y decidan no adelantar una reforma agraria completa; en ese caso se alcanza un equilibrio con los siguientes resultados: los santistas no tienen incentivos para hacer una reforma por lo que escogen RM; con probabilidad  $h$  Uribe establece su impuesto  $\tau = \tau^U$  y las FARC escogen C, con probabilidad  $1-h$  Santos impone su impuesto  $\tau = \tau^S$  y las FARC escogen P.

iii) Por otro lado, si :

$$\sqrt{\frac{2F(1-\mu)}{\delta^F[1-(1-F)(1-\mu)]}} - 1 < \gamma_F < \frac{2F(1-\mu)}{\delta^F[1-(1-F)(1-\mu)][\gamma_S]} - \frac{[1-(\gamma_S)^2]}{2[\gamma_S]} \quad (7)$$

iii.a) cuando :

$$[\gamma_S - \gamma_F] \frac{\gamma_F}{2} > (1-F)(1-\mu)[h\gamma_S\tilde{y} + (1-h)[(\gamma_S)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2}] - \frac{1}{2} \quad (8)$$

Las FARC deciden revolución siempre que no se adelante una reforma agraria, lo que hace que los santistas cambien de opinión y se alcanza un equilibrio con los siguientes resultados: Santos escoge RA; Las FARC establecen su impuesto  $\tau = \tau^F$ , y escogen P.

iii.b) cuando:

$$[\gamma_S - \gamma_F] \frac{\gamma_F}{2} < (1-F)(1-\mu)[h\gamma_S\tilde{y} + (1-h)[(\gamma_S)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2}] - \frac{1}{2} \quad (9)$$

La amenaza de revolución no logra que los santistas cambien de opinión y se alcanza un equilibrio con los siguientes resultados: los santistas no tienen incentivos para hacer una reforma por lo que escogen RM; con probabilidad  $h$  Uribe establece su impuesto  $\tau = \tau^U$ , con probabilidad  $1-h$  Santos impone su impuesto  $\tau = \tau^S$ ; y por último las FARC escogen C.

iv) Finalmente, si :

$$\gamma_F < \sqrt{\frac{2F(1-\mu)}{\delta^F[1-(1-F)(1-\mu)]}} - 1 \quad (10)$$

Entonces en cualquier escenario las FARC deciden hacer una revolución, por lo que la élite santista no tiene incentivos para realizar una reforma y se alcanza un equilibrio con los siguientes resultados: los santistas no tienen incentivos para hacer una reforma por lo que escogen RM; con probabilidad  $h$  Uribe establece su impuesto  $\tau = \tau^U$ , con probabilidad  $1-h$  Santos impone su impuesto  $\tau = \tau^S$ ; y por último las FARC escogen C.

Ahora vamos usar estos resultados para analizar el caso colombiano y cómo este modelo ilustra la coyuntura reciente del país. Primero vamos resumir los posibles equilibrios perfectos en subjugos que tiene el modelo en la siguiente proposición:

**Proposición 1:** Considere el juego anteriormente descrito:

- 1.1 Si la condición (3) se cumple entonces FA nunca tienen incentivos para ir al conflicto y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S decide RM; con probabilidad  $h$  U elige  $\tau^U$ , con probabilidad  $1-h$  S elige  $\tau^S$ ; y FA elige P
- 1.2.1 Si las condiciones (4) y (5) se cumplen FA tienen incentivos para ir al conflicto si U esta en el poder, esta amenaza hace que S cambie su decisión y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S elige RA, FA escoge P
- 1.2.2 Si las condiciones (4) y (6) se cumplen FA tienen incentivos para ir al conflicto si U están en el poder, esta amenaza no cambia la decisión de S y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S elige RM; con probabilidad  $h$   $\tau^U$  y FA elige C, con probabilidad  $1-h$   $\tau^S$  y FA elige P.
- 1.3.1 Si las condiciones (7) y (8) se cumplen FA tienen incentivos para ir al conflicto si S no escoge RA, esta amenaza hace que S cambie de opinión y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S escoge RA y FA elige P.
- 1.3.2 Si las condiciones (7) y (9) se cumplen FA tienen incentivos para ir al conflicto si S no escoge RA, esta amenaza no cambia la decisión de S y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S escoge RM y FA elige C.
- 1.4 Si la condición (10) se cumple FA siempre tienen incentivos para ir al conflicto, y se alcanza un equilibrio con las siguientes estrategias: S escoge RM y FA elige C.

Esta proposición resume los posibles equilibrios que puede alcanzar este modelo. Como podemos ver en las ecuaciones (3), (4) y (6) en la medida en la que crezca  $\mu$  tenemos dos posibilidades: para valores altos de  $\gamma_F$  es más fácil que se alcance el equilibrio 1.1. Para valores intermedios de  $\gamma_F$  es más fácil que se alcance el equilibrio en 1.2, y se hace cada vez más complicado que se alcance el equilibrio en 1.4. De esta manera, en la medida que aumenta  $\mu$  es más factible encontrar un equilibrio donde no haya conflicto. El resultado es congruente con nuestra intuición inicial porque en la medida en que aumentan los costos del conflicto, todas las clases sociales están más dispuestas a aceptar condiciones de paz.

De igual manera, en la medida en que aumenta  $F$  es más fácil que para valores bajos de  $\gamma_F$  se alcance el equilibrio en 1.4, y para valores intermedios de  $\gamma_F$  se alcance el equilibrio en 1.3.2. Además, en caso de que  $F$  sea lo suficientemente pequeño como para que se cumpla la condición

(4), es más probable que se alcance el equilibrio en 1.2.2. Este resultado se debe al hecho de que en la medida que aumenta la probabilidad de que triunfe, las FARC tienen más incentivos para seguir en conflicto, y la élite santista tiene cada vez más incentivos para ceder ante la amenaza de revolución y aceptar la implementación de una reforma agraria. Finalmente es importante notar que la relación de estas proposiciones con  $\gamma_S$  no es lineal, como lo muestran también Acemoglu y Robinson (2006).

De este resultado resaltamos los equilibrios donde se cumplen las condiciones (4) a la (9), esto por el hecho que las condiciones (3) y (10) establecen equilibrios irrelevantes en el sentido que no aprendemos nada en el análisis de los mismos.

Teniendo en cuenta la Proposición 1, pasamos a un análisis del caso colombiano. Como lo expresan Berry (2001) y Palacios (2002), Colombia nunca ha logrado implementar una política agraria en toda su historia. No obstante, el gobierno del presidente Santos inició un proceso de paz en el 2013, donde se negoció como primer punto de la agenda una serie de reformas y políticas encaminadas a mejorar la situación del país en el campo. Este acuerdo abordó varios temas que podrían culminar en una redistribución moderada de la tierra en Colombia. Por este motivo es razonable pensar que Colombia se encuentra en una situación que se parece a una en donde, podemos llegar al equilibrio en 1.2.1 o en 1.2.2, dependiendo esencialmente de los incentivos que tenga la élite santista para hacer una reforma en el campo. Es decir, ante un gobierno que dé continuidad a las políticas santistas, las FARC no seguirían el conflicto, pero ante una postura de no cumplir los acuerdos muy posiblemente las FARC no se desmovilizarían, incluso a través de la insurgencia. Bajo este escenario Santos debe decidir qué postura tomar.

La decisión que toma Santos en este caso depende fundamentalmente de la ecuación (5). Nótese en (5) que el poder político que tenga el uribismo, expresado en nuestro modelo con  $h$ , es esencial para que Santos decida hacer una reforma que nos lleve al equilibrio en 1.2.2, o para que escoja no adelantar reforma y lleguemos al equilibrio en 1.2.1. Dada la importancia de  $h$  en la determinación del equilibrio de este juego, en las subsecciones siguientes vamos a analizar cómo afecta el parámetro  $h$  las decisiones de Santos, y en esa medida cómo esto puede llevarnos a alcanzar distintos equilibrios.

### 3.5. El poder político de Uribe y la decisión de Santos

Al igual que en el esquema que hemos propuesto en nuestro modelo, la materialización de la redistribución de la tierra derivada de los acuerdos depende del interés que tenga el gobierno en la implementación de los mismos. Esto por el hecho de que el gobierno será el encargado de aplicar esta políticas. En consecuencia, la probabilidad de que un gobierno uribista ( $h$ ), a quien le interesa menos la ejecución de los acuerdos, llegue al poder es determinante para el equilibrio que alcanza el modelo.

Dado que asumimos un caso donde se cumple la ecuación (4), para un  $h$  alto es menos probable que si se alcanza el equilibrio en 1.2.2 se dé la paz. Puesto que valores altos de  $h$  están asociados, en principio, a una menor probabilidad de que se alcance la paz. Decimos en principio, porque es interesante notar que la decisión de la élite santista también depende de  $h$ , y que valores altos de  $h$  pueden inducir un movimiento en la decisión de la élite santista, haciendo más probable que se de el equilibrio en 1.2.1 frente al equilibrio en 1.2.2, como se puede ver en la ecuación (5). En este último caso, la élite santista está dispuesta a apoyar un eventual gobierno que decida hacer una reforma agraria en Colombia para evitar la confrontación.

Para evaluar cómo cambia la probabilidad de conflicto frente a estas dos consideraciones, vamos a analizar primero cómo se afecta la probabilidad de que Santos escoja RA, cuando cambia  $h$ , lo cual hace más factible que se alcance el equilibrio en 1.2.1, y menos factible que se de equilibrio

en 1.2.2. Luego pasamos a un análisis sobre la probabilidad incondicional de conflicto, dada la decisión de las FARC.

Para ver cómo cambia la decisión de Santos ante un cambio en  $h$  definimos:

$$\beta(h) \equiv \gamma_S h(1-F)(1-\mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2} \quad (11)$$

Donde  $\beta$  es la parte izquierda de la ecuación (5). Note que cuando este término es pequeño, es más probable que esta condición se cumpla, por lo que si un aumento de  $h$  hace que (11) se mas pequeño, podemos decir que un aumento de  $h$  representa una mayor probabilidad de que Santos decida apoyar una reforma agraria. Para evaluar esta afirmación, definimos:

$$\frac{\partial \beta}{\partial h} = \gamma_S(1-F)(1-\mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2} \quad (12)$$

Es posible mostrar, como lo podemos ver en el Apéndice 3, que la ecuación (12) siempre toma valores negativos, pues siempre que se dé un aumento en la probabilidad de que un uribista llegue a la presidencia ( $h$ ), Santos está más dispuesto a apoyar una reforma agraria con el fin de garantizarle a las FARC que el Estado no establecerá una política que los incentive para regresar a la insurrección.

Estos resultados son importantes porque nos muestran cómo los incentivos de la élite santista pueden conducirlos a tomar una postura más de izquierda, de lo que sería óptimo para ellos en caso que estuviera garantizada la paz, ante un eventual aumento en la probabilidad de que el uribismo regrese al poder. Este es un mecanismo que no ha sido suficientemente tenido en cuenta en la literatura sobre el conflicto en Colombia, pero que ha sido encontrado por otros autores en la literatura sobre teorías políticas acerca del populismo como Acemoglu et. al (2013). Ahora vamos a introducir este resultado en el análisis de la relación entre la probabilidad de conflicto y el poder político del uribismo.

### 3.6. El poder político de Uribe y la probabilidad incondicional de conflicto

Como hemos hecho explícito en este artículo, el uribismo y las FARC son grupos sociales con intereses marcadamente opuestos. Este hecho implica que, cuando el poder político de Uribe crezca, las FARC tienen mayores incentivos para mantener el conflicto. Como se puede mostrar usando la proposición 1: por un lado, cuando Santos decida no apoyar una reforma, en la medida en la que  $h$  aumenta se necesita que  $\gamma_F$  cumpla condiciones mas fuertes para que se alcance un equilibrio sin conflicto<sup>1</sup> por este motivo la probabilidad de conflicto tiene una relación positiva con el poder del uribismo. Por otro lado, en la medida en que aumenta la tensión entre estos dos grupos sociales, la élite santista tiene la posibilidad de tomar una postura que le garantice a las FARC una política que elimine los incentivos que tienen ellos para ir al conflicto. En nuestro modelo decimos que tienen la posibilidad de escoger apoyar políticas que sean mas compatibles con aquellas políticas preferidas por las FARC.

En esta sección vamos a mostrar que teniendo en cuenta estos dos factores, la relación entre probabilidad de que los uribistas regresen al poder ( $h$ ), y la probabilidad incondicional de conflicto no es lineal y tiene una forma de u invertida. Para ver esta relación con mayor detenimiento, definimos la probabilidad de conflicto partiendo, como ya mencionamos, del supuesto de que de

<sup>1</sup>En la medida en que aumente  $h$  y Santos no cambie de decisión sobre la reforma, solo se garantiza alcanzar un equilibrio con paz en caso de que se cumpla la condición (3), y en caso de que se cumpla la condición (4) es mas factible que se alcance un equilibrio donde las FARC decidan C.

la élite santista esta tomando una decisión entre apoyar una reforma compatible con los intereses de las FARC, o adelantar una reforma moderada, en un escenario donde las FARC decidirían continuar con el conflicto siempre los uribistas lleguen al poder, y de esta forma anulen los efectos de la reforma. En este caso la probabilidad de conflicto es:

$$ProbCon = h(1 - P\{[\gamma_S - \gamma_F]\frac{\gamma_F}{2} > \gamma_S h(1 - F)(1 - \mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2}\})$$

Siguiendo el modelo de utilidades estocásticas propuesto por Mc Fadden (1973) y expuesto en Cameron y Trivedi (2005), agregamos un termino de perturbación  $\varepsilon$  a la utilidad que obtiene Santos de escoger RM. Definimos  $\varepsilon$  como una variable aleatoria con una función de densidad  $g$  con soporte en  $(0,1)$ , y una función acumulada de probabilidad  $G$ . De esta manera definimos la probabilidad incondicional de conflicto como:

$$ProbCon = h(1 - P\{[\gamma_S - \gamma_F]\frac{\gamma_F}{2} > \gamma_S h(1 - F)(1 - \mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2} + \varepsilon\}) \quad (13)$$

Reorganizando esta ecuación, tenemos:

$$ProbCon = h(1 - P\{-h[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] + \frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4} > \varepsilon\}) \quad (14)$$

Para simplificar la exposición definimos  $a = -[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}]$  y  $b = \frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4}$  entonces la ecuación (14) es igual a:

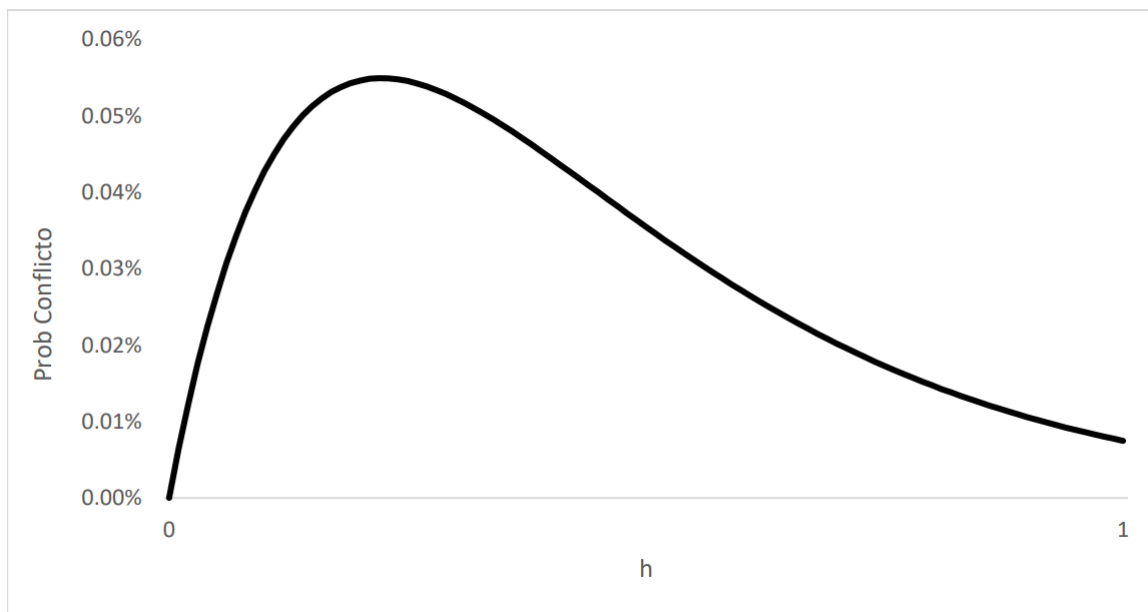
$$ProbCon = h[1 - G(ha + b)] \quad (15)$$

Asumimos una distribución logística para  $\varepsilon$ . La razón por la que asumimos esta distribución es que este error recoge una suma infinita de choques estocásticos que afectan la utilidad de la élite santista, y esta función tiene un comportamiento similar a la normal capturando este comportamiento, pero tiene una función de distribución acumulada que es relativamente mas sencilla. Teniendo en cuenta que en ese caso  $G(ha + b) = \frac{1}{2}[1 + \exp(h(a) + b)]$  definimos:

$$ProbCon = h[1 - \frac{1}{1 + \exp - (ha + b)}] \quad (16)$$

La función (16) muestra la relación con forma de u invertida entre la probabilidad incondicional de conflicto y h. Además bajo ciertas condiciones, esta función toma una forma similar a la que tenemos en el Gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribución incondicional de la Probabilidad de Conflicto



Para que la función (16) tenga una forma de u invertida, como la descrita es el Gráfico 2, es necesario que se cumplan las siguientes condiciones, como lo demostramos en el apéndice 4:

$$-h[\gamma_S(1-F)(1-\mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] > 1 \quad (17)$$

$$\frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4} > \frac{\partial\beta}{\partial h} - \text{Ln}(-\frac{\partial\beta}{\partial h} - 1) \quad (18)$$

Si la condición en (18) se cumple, tenemos algunos tramos de la función de probabilidad incondicional donde la derivada de la función con respecto a  $h$  es positiva y otros tramos donde es negativa; este comportamiento reproduce un función con forma de u invertida, como la que presentamos en el Gráfico 2. Por otro lado, si la condición en (18) no se cumple la derivada de la probabilidad incondicional de conflicto con respecto a  $h$  es siempre positiva; esto se debe al hecho de que como mostramos en el apéndice 4, si (18) no se cumple para  $h = 1$  no se cumple para ningún otro valor de  $h$ .

De este resultado es importante notar que, es mas fácil que se cumpla la condición (18) en la medida en la que  $\gamma_F$  sea mas grande. Lo primero que es importante recordar es que estamos describiendo las posibles situaciones en las cuales la relación entre el poder político del uribismo y la probabilidad incondicional de conflicto no es siempre positiva. La relación positiva entre estas dos variables se rompe cuando, ante un aumento en  $h$  la élite santista decide apoyar una política pro FARC, que garantice que las tensiones entre los uribistas y las FARC no van a mantener la confrontación en el país. Por tal motivo, los costos que tenga la élite santista al apoyar una política pro FARC son determinantes para establecer si existe o no, ese tramo en el cual aumentos en  $h$  están relacionados con una menor probabilidad de conflicto. Teniendo en mente el análisis anterior, nótese que un valor mas grande de  $\gamma_F$ , significa que en caso de escoger una reforma pro FARC, la redistribución de la tierra que tiene que efectuarse es menor, esto hace que los costos que tiene la élite santista de apoyar dicha reforma sean menores, y por tal motivo es mas fácil que dado cierto nivel de  $h$  estén dispuestos a tomar decisiones en línea con los intereses de las FARC. Por tal motivo, si  $\gamma_F$  es grande, es mas factible la existencia de ese tramo negativo en la función de probabilidad incondicional de conflicto.

Por otro lado, el termino a la izquierda de la ecuacion (18) puede ser negativo o positivo. Este hecho nos muestra que la relación no lineal entre la probabilidad de conflicto y el poder del

uribismo existe incluso para valores negativos de  $[2\gamma_F - \gamma_S]$ . Este resultado es importante porque nos muestra que aun cuando la desigualdad en la tenencia de la tierra entre la élite santista y las FARC sea grande, la élite santista puede tener incentivos a alejarse de las posiciones uribistas, cuando la tensión entre estas dos clases sociales crezca.

El tercer elemento que resaltamos de (18) es que, dado que impusimos la condición en (17), es más fácil que se cumpla la condición (18) cuando  $\beta$  reaccione mucho ante cambios en  $h$ . Es decir, cuando la decisión de Santos cambie relativamente mucho ante un cambio en el poder del uribismo, la probabilidad incondicional de conflicto tiene una relación no lineal con el poder político del uribismo.

Resumimos estas dos condiciones en la siguiente proposición:

**Proposición 2:** Considere las condiciones anteriormente descritas:

- 2.1 Si la condición (17) se cumple, pero la condición (18) no se cumplen entonces la relación entre el poder político de U y la probabilidad incondicional de conflicto es siempre positiva, es decir que valores grandes de  $h$  siempre están relacionados con altas probabilidades incondicionales de conflicto.
- 2.2 Si las condiciones (17) y (18) se cumplen entonces la relación entre el poder político de U y la probabilidad incondicional de conflicto no monotonica, y tiene forma de u invertida.

Si se cumplen las condiciones (17) y (18) tenemos la situación en 2.3. En este esquema, y como podemos ver en el Gráfico 2, un aumento en la probabilidad de que el uribismo llegue al poder, y eche para atrás los acuerdos en materia de redistribución de la tierra hace más factible que las FARC decidan seguir en conflicto, para valores pequeños de  $h$  este efecto es el más importante por lo que la probabilidad de conflicto aumenta. Por otro lado, el aumento en la probabilidad de conflicto hace que los santistas estén cada vez más dispuestos a apoyar una reforma pro FARC, para valores grandes de  $h$  este es el efecto más importante, lo que hace que la probabilidad de conflicto caiga de nuevo.

Este resultado se puede contrastar con la realidad que ha vivido Colombia. Como argumentamos en la primera sección del texto, el poder del uribismo ha venido creciendo en el periodo reciente. Específicamente hemos visto como entre 2002 y 2013, después de las negociaciones de paz del Caguán, el poder del uribismo y partidos conservadores creció de forma constante. Durante este mismo periodo, la probabilidad de conflicto en Colombia se mantuvo alta e incluso se puede pensar que aumento de forma sostenida. El aumento en la probabilidad de conflicto se explica por a la posición del Estado y de la sociedad colombiana que apoyaron mantener una actitud férrea para enfrentar a las FARC. Aun cuando la política de seguridad democrática tuvo un éxito relativo importante, la posibilidad de terminar el conflicto por la vía militar estaba muy lejos en Colombia, por tal motivo solución viable en el corto plazo para terminar el conflicto termino siendo cambiar los incentivos de las FARC para que abandonaran su lucha.

El aumento del poder del uribismo, y el consecuente aumento en la probabilidad de conflicto impulso a la élite santista a desmarcarse del uribismo y escoger una política re distributiva más cercana a la política que quisieran las FARC, como quedó de manifiesto en la negociación de los acuerdos de la Habana. La reacción de la élite santista disminuye los incentivos que tiene las FARC para ir al conflicto, y a partir del 2013, debido a la decisión de la élite santista la



probabilidad de conflicto cae, hasta que se llega a un acuerdo final con las FARC en 2016 para terminar el conflicto. Este relato nos muestra como la situación que se dio en Colombia en la reciente coyuntura de negociación de paz puede ser explicada de forma satisfactoria según los resultados que encontramos en nuestro modelo.

## 4. Conclusiones

La historia de Colombia muestra unos patrones generales del conflicto en nuestro país a lo largo del periodo que estamos estudiando. El primero es que en ningún periodo de nuestra historia hemos tenido un esquema de conflicto entre dos grupos sociales, si no que mas bien, siempre hemos estado sujetos a una dinámica de confrontación con mas de dos actores relevantes. El segundo hecho estilizado en el conflicto en Colombia, por lo menos en el ultimo siglo, es que la tenencia de la tierra ha sido una fuente de conflicto constante en la sociedad. Peticiones de grupos sin acceso a la tierra, y la negativa de las élites a apoyar un proceso de re distribución de la misma han generado diferencias importantes en la sociedad.

Dada esta estructura de la dinámica de conflicto en Colombia, el modelo que hemos propuesto nos muestra los siguientes resultados. Cuando la probabilidad de que un grupo conservador llegue al poder crece, la probabilidad de conflicto también crece mientras que la élite liberal no reaccione ante la amenaza de conflicto. La probabilidad de confrontación aumenta porque es mas factible que llegue al poder un gobierno que no esta dispuesto a solucionar el problema de la concentración de la tierra en Colombia.

Cuando el poder político del grupo mas conservador es demasiado grande, ante un aumento de la probabilidad de que le grupo conservador llegue al poder, la élite liberal decide apoyar una reforma en el campo que le dé garantías a la insurgencia de una redistribución de la tierra, adoptando incluso una política de redistribución mas agresiva de lo que seria optimo para el caso de no existir la amenaza de conflicto. Esto disminuye la probabilidad de conflicto.

Un aspecto que es importante resaltar sobre este posible escenario es que la posible represión que pueda impulsar el grupo conservador es un factor que puede generar conflicto. Esta es una preocupación que en efecto se ha materializado en Colombia en varias ocasiones con ejemplos claros, como las bandas apoyadas por sectores conservadores durante La Violencia, o el fenómeno de para militarismo que surgió en la historia moderna del país. Este es un fenómeno que no podemos analizar usando el modelo que presentamos en este trabajo, pero que seria un campo de investigación interesante para futuros trabajos.

Teniendo en cuenta es consideraciones, concluimos que la mayor posibilidad de encontrar un equilibrio perfecto en subjuegos que no genere conflicto en la sociedad colombiana, debe pasar por una reforma que permita un redistribución paulatina y moderada de la tierra, bajo el liderazgo de un grupo social que no represente posturas extremas dentro del espectro de preferencias de nuestra nación.

## 5. Bibliografía

Acemoglu, D., Egorov, G., & Sonin, K. (2013). A political theory of populism. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(2), 771-805.

Acemoglu, D., Robinson, J. A. (2005). *Economic origins of dictatorship and democracy*. Cambridge University Press.

Acemoglu, D., Robinson, J. A., & Santos, R. J. (2013). The monopoly of violence: Evidence from Colombia. *Journal of the European Economic Association*, 11(suppl\_1), 5-4

- Avila, J. A. B. (1997). Inseguridad, violencia y actividad económica. *Lecturas de Economía*, (47), 7-24.
- Partridge, W., Mundial, B., & de Solidaridad Social, C. R. (2016). *Reasentamiento en Colombia*.
- Berry, A. (2002). ¿ Colombia encontró por fin una reforma agraria que funcione?. *Revista de economía institucional*, 4(6).
- Bushnell, D., & Montilla, C. (2002). *Colombia, una nación a pesar de sí misma: de los tiempos precolombinos a nuestros días*. Planeta.
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.
- Chacon, M., Robinson, J. A., & Torvik, R. (2011). When is democracy an equilibrium? theory and evidence from Colombia's la Violencia. *Journal of Conflict Resolution*, 55(3), 366-396.
- Collier, P., Hoeffler, A., & Söderbom, M. (2004). On the duration of civil war. *Journal of peace research*, 41(3), 253-273.
- Cunningham, D. E., Skrede Gleditsch, K., & Salehyan, I. (2009). It takes two: A dyadic analysis of civil war duration and outcome. *Journal of Conflict Resolution*, 53(4), 570-597.
- Fergusson, L. (2013). The political economy of rural property rights and the persistence of the dual economy. *Journal of Development Economics*, 103, 167-181.
- García, M. (2009). *Political violence and electoral democracy in Colombia. Participation and voting behavior in violent contexts* (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).
- Gaviria, A. (2000). Increasing returns and the evolution of violent crime: the case of Colombia. *Journal of development economics*, 61(1), 1-25.
- 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.
- López, M. U. (2009). El veto de las élites rurales a la redistribución de la tierra en Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 11(21).
- Mazucca, S., & Robinson, J. A. (2008). Political conflict and power sharing in the origins of modern Colombia. *Hispanic American Historical Review*, 89(2), 285-321.
- Medina, M. (1990). La violencia en Colombia: inercias y novedades 1945-1950, 1985-1988. *Revista Colombiana de Sociología*, 1(1), 49-76.
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior.
- Palacios, M., & Safford, F. (2002). *Colombia: país fragmentado, sociedad dividida: su historia*. Editorial Norma.
- Pécaut, D. (1987). *Orden y violencia: Colombia 1930-1954, dos volúmenes*. Bogotá, Cerec, Siglo XXI Editores.
- Rubio, M. (1995). *Crimen y crecimiento en Colombia*. Coyuntura económica.
- Restrepo (2006) *Análisis económico de conflictos internos*. Paper, Universidad de Londres.

## 5.1. Apéndice 1: Contexto Histórico Amplio

Como muchos historiadores han documentado (eg. Palacios y Safford (2002)) el grito de independencia y el proceso que inició en 1810 no fue un conflicto entre dos naciones, en realidad este fue una disputa entre agentes civiles en donde participaron varios grupos sociales con intereses encontrados. Esta dinámica de conflicto entre “centralistas” encabezados por Antonio Nariño, “federalistas” encabezados por Camilo Torres, y los realistas españoles, hizo que la independencia de la Nueva Granada fuera un proceso arduo de 9 años, que además cobró muchas vidas y recursos. Queda claro que el conflicto que dio lugar a lo que Nariño llamó la “patria boba” no estaba marcado exclusivamente por diferencias de puntos de vista en cuanto a la organización del estado, si no que

se generó por intereses divididos entre los criollos, lo cual provocó problemas de coordinación que impidieron una coalición que permitiera enfrentar a los españoles realistas y terminar el conflicto que surgió en esa época.

Sólo hasta el momento en el que los realistas españoles se convirtieron en una amenaza real para los criollos, al obtener recursos de una España recuperada después de vencer a Napoleón, y que se institucionalizara una táctica de radicalización de los métodos de opresión utilizados por los españoles en América, las élites latinoamericanas decidieron dejar de lado sus diferencias y unificar esfuerzos bajo la consigna de “patria o muerte” para culminar con el proceso de independencia que solo se consolidó hasta 1819.

Aún así, las diferencias y los intereses opuestos de estos dos grupos de élite, ahora liderados por Simón Bolívar y Francisco de Paula Santander, se mantuvieron durante todo el periodo de consolidación del estado colombiano como un factor que generó conflicto en el país, he impulsaron con el tiempo el surgimiento de facciones radicales en ambos grupos. Entendiendo a los grupos radicales no como grupos necesariamente violentos, si no como grupos con intereses marcadamente opuestos a los de los demás grupos sociales.

Además, es importante resaltar que durante todo este periodo los grupos políticos eran organizaciones con brazos militares propios, que soportaban el poder que tenían en su poder militar. De esta manera, el apoyo popular no era el factor que determinaba la alternancia en el poder de los partidos, sino que era la preponderancia militar sobre el otro partido la que definía quién ejercía el poder. Por tal motivo, existió en Colombia un sistema político sumamente inestable, el cual está ampliamente documentado en la historiografía colombiana.

Después de este proceso de construcción del estado, en 1860 comienza un periodo en el cual gracias a una recomposición de fuerzas y alianzas políticas en las regiones de Colombia, el partido Liberal obtuvo una mayoría definitiva sobre el partido Conservador, y dio comienzo a lo que se conoció como la hegemonía liberal marcado por grandes cambios en el orden jurídico (nueva constitución), político (mas federalismo) y económico del país. Sin embargo, durante este periodo la supremacía del partido Liberal no se tradujo en una paz completa ya que, aunque disminuyó el nivel de violencia comparado con el periodo anterior, también indujo a los conservadores a intentos de tomarse el poder por la fuerza en distintas ocasiones, comenzando por las revueltas de 1876, generando violencia política en el país.

Las reformas liberales terminan en 1880 cuando en cabeza de Núñez se produce una alianza entre élites conservadoras y algunas facciones disidentes del partido liberal, que veían en las posturas del gobierno una amenaza radical para sus intereses, para lograr llegar al poder. Durante esta época se escribe una nueva constitución y se da marcha atrás prácticamente todas las reformas que habían impulsado antes los liberales. Temas como la religión, el libre comercio y la propiedad de la tierra estuvieron entre el centro de la controversia entre los grupos de interés que gobernaban a Colombia.

En la primera parte del periodo de Hegemonía conservadora las posturas de los líderes liberales se fueron radicalizando, lo que ayudó a las élites conservadoras a encontrar los consensos necesarios para coordinarse y enfrentar la amenaza liberal. La situación provocó que la violencia en el país fuera aumentando de forma ininterrumpida, hasta que finalmente en el año 1898 estalló la guerra civil, conocida como la Guerra de los mil días. Durante esta guerra murieron cerca del 7% de los hombres colombianos de la época, se perdió cerca del 8% del territorio nacional (el canal de Panamá), y se calcula que se perdió por lo menos el 10% del PIB, convenciendo a algunos líderes de ambos partidos que buscar la estabilidad política en el país era una necesidad superior.

Este convencimiento impulsó a los grupos de interés menos radicales a apoyar una coalición bipartidista que terminó la guerra en 1903, y que en años posteriores aprobó una serie de reformas en materia de comercio, de tenencia de tierras y del sistema electoral. Dentro de los cambios más

notables que se dieron en este periodo, Acemoglu, Robinson y Santos (2013) resalta la implementación de lo que se conoce como el sistema de voto incompleto, que le permitió al partido liberal pasar de una participación promedio del 3 % en el congreso, durante todo el periodo que precedió la guerra civil, a una participación del 33 % después de aplicada la ley.

## 5.2. Apéndice 2: Equilibrios parciales-Decisión de las FARC

Caso 1 : FARC deciden no hacer revolución cuando los uribistas deciden la política si:

$$\begin{aligned} V^F(P, RM^U) &> V^F(C, RM^U) \\ \gamma_F \tilde{y} &> \left[ \frac{\tilde{y}}{\delta^F} F(1 - \mu) + (\gamma_F \tilde{y})(1 - F)(1 - \mu) \right] \end{aligned}$$

Cancelamos  $\tilde{y}$  y agrupando los términos que tienen  $\gamma_F$  tenemos

$$\gamma_F(1 - (1 - F)(1 - \mu)) > \left[ \frac{1}{\delta^F} F(1 - \mu) \right]$$

y obtenemos

$$\gamma_F > \left[ \frac{F(1 - \mu)}{1 - (1 - F)(1 - \mu)} \frac{1}{\delta^F} \right]$$

Dado que el impuesto que imponen los uribistas es el menor posible, las FARC nunca deciden hacer revolución si se cumple esta condición

Caso 2: FARC deciden no hacer revolución cuando los santistas escogen la política si:

$$\begin{aligned} V^F(P, RM^S) &> V^F(C, RM^S) \\ [(2\gamma_S)\gamma_F + 1 - (\gamma_S)^2] \frac{\tilde{y}}{2} &> F(1 - \mu) \frac{\tilde{y}}{\delta^F} + (1 - F)(1 - \mu) [(2\gamma_S)\gamma_F + 1 - (\gamma_S)^2] \frac{\tilde{y}}{2} \end{aligned}$$

Cancelamos  $\tilde{y}$  y agrupando los términos que tienen  $\gamma_F$  tenemos

$$(\gamma_S)\gamma_F - (1 - F)(1 - \mu)(\gamma_S)\gamma_F > F(1 - \mu) \frac{1}{\delta^F} + \frac{(1 - F)(1 - \mu)}{2} [1 - (\gamma_S)^2] - \frac{1}{2} [1 - (\gamma_S)^2]$$

y obtenemos

$$\begin{aligned} \gamma_S \gamma_F [1 - (1 - F)(1 - \mu)] &> \frac{1}{\delta^F} F(1 - \mu) - \left( \frac{1 - (1 - F)(1 - \mu)}{2} \right) [1 - (\gamma_S)^2] \\ \gamma_F &> \frac{2F(1 - \mu)}{\delta^F [1 - (1 - F)(1 - \mu)] [\gamma_S]} - \frac{[1 - (\gamma_S)^2]}{2[\gamma_S]} \end{aligned}$$

Caso 3: FARC deciden no hacer revolución cuando ellos escogen la política si:

$$\begin{aligned}
V^F(P, RA) &> V^F(C, RA) \\
[(\gamma_F)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2} &> \frac{\tilde{y}}{\delta^F}F(1 - \mu) + (1 - F)(1 - \mu)[(\gamma_F)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2}
\end{aligned}$$

Cancelamos  $\tilde{y}$  y agrupando los términos que tienen  $\gamma_F$  tenemos

$$[(\gamma_F)^2]\frac{1}{2} - \frac{(1-F)(1-\mu)}{2}[(\gamma_F)^2] > \frac{1}{\delta^F}F(1 - \mu) + \frac{(1-F)(1-\mu)}{2} - \frac{1}{2}$$

y obtenemos

$$(\gamma_F)^2 > \frac{2F(1-\mu)}{\delta^F[1-(1-F)(1-\mu)]} - 1$$

### 5.3. Apéndice 3: Equilibrios parciales-Decisión de los santistas

Caso 1: Los santistas deciden democratizar, teniendo en cuenta que las FARC harán revolución si los uribistas son quienes imponen la política, pero no harán revolución si son los santistas los que imponen la política, cuando:

$$\begin{aligned}
V^S(RA) &> V^S(RM) \\
[(2\gamma_F)\gamma_S + 1 - (\gamma_F)^2]\frac{\tilde{y}}{2} &> \gamma_S\tilde{y}h(1 - F)(1 - \mu) + (1 - h)[(\gamma_S)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2}
\end{aligned}$$

Cancelamos  $\tilde{y}$  y agrupando los términos que tienen  $\gamma_F$  tenemos

$$[\gamma_S - \gamma_F]\frac{\gamma_F}{2} > \gamma_S h(1 - F)(1 - \mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2}$$

Caso 2: Los santistas deciden democratizar, teniendo en cuenta que las FARC siempre harán revolución si se establece un sistema de democracia incompleto, cuando:

$$\begin{aligned}
V^S(RA) &> V^S(RM) \\
[(2\gamma_F)\gamma_S + 1 - (\gamma_F)^2]\frac{\tilde{y}}{2} &> (1 - F)(1 - \mu)[h\gamma_S\tilde{y} + (1 - h)[(\gamma_S)^2 + 1]\frac{\tilde{y}}{2}
\end{aligned}$$

Cancelamos  $\tilde{y}$  y agrupando los términos que tienen  $\gamma_F$  tenemos

$$[\gamma_S - \gamma_F]\frac{\gamma_F}{2} > (1 - F)(1 - \mu)[h\gamma_S + (1 - h)[(\gamma_S)^2 + 1]]\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$$

#### 5.4. Apéndice 4: Derivada de $\beta$ con respecto a $h$

Partimos de la siguiente expresión, y tomamos su derivada con respecto a  $h$ :

$$\begin{aligned}\beta(h) &= \gamma_S h(1-F)(1-\mu) + \frac{(1-h)}{2}(\gamma_S)^2 - \frac{h}{2} \\ \frac{\partial\beta}{\partial h} &= \gamma_S(1-F)(1-\mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Esta derivada es la función que queremos demostrar, es siempre negativa.

Primero tomamos la segunda derivada de esta función con respecto a  $\gamma_S$  que es igual a:

$$\frac{\partial^2}{\partial^2\gamma_S} = -1$$

Con este resultado mostramos que la función es estrictamente cóncava en relación a  $\gamma_S$ . Luego maximizamos esta función con respecto a  $\gamma_S$  y obtenemos:

$$\frac{\partial}{\partial\gamma_S} = (1-F)(1-\mu) - \gamma_S = 0$$

De donde concluimos

$$(1-F)(1-\mu) = \gamma_S$$

Por ultimo evaluamos la función en este máximo valor y encontramos que:

$$\begin{aligned}\frac{\partial\beta}{\partial h} &= ((1-F)(1-\mu))^2 - \frac{((1-F)(1-\mu))^2}{2} - \frac{1}{2} \\ \frac{\partial\beta}{\partial h} &= \frac{((1-F)(1-\mu))^2}{2} - \frac{1}{2} \\ \frac{\partial\beta}{\partial h} &= \frac{((1-F)(1-\mu))^2 - 1}{2}\end{aligned}$$

Ahora nos podemos dar cuenta que

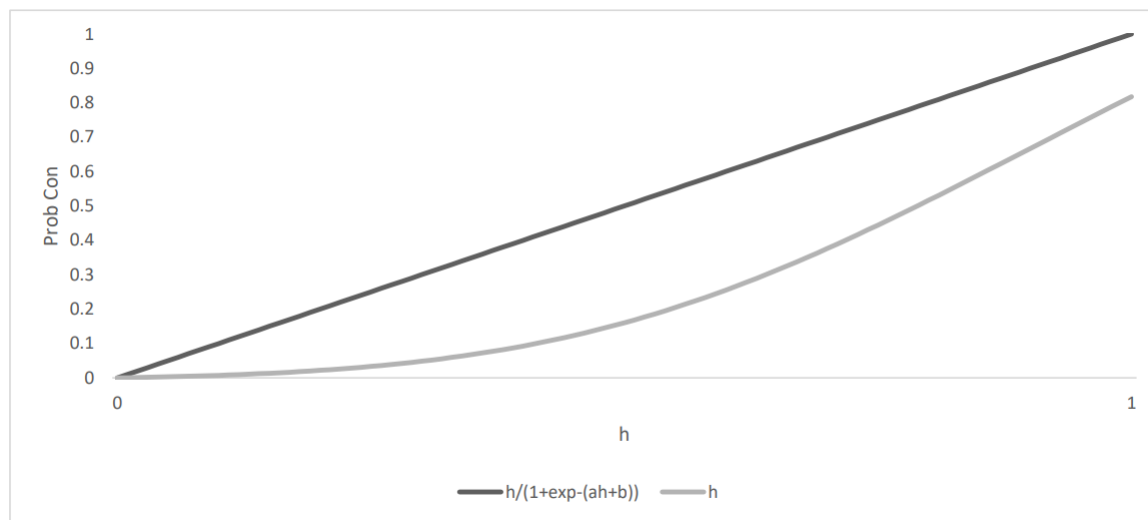
$$\begin{aligned}((1-F)(1-\mu))^2 - 1 &< 0 \\ ((1-F)(1-\mu))^2 &< 1\end{aligned}$$

Esta ultima condición siempre es verdad dado que  $F$  y  $\mu$  son valores entre 0 y 1, por lo cual sabemos que el máximo de esta función es un numero negativo. De esta manera mostramos que la derivada de  $\beta$  con respecto a  $h$  es una parábola que siempre toma valores negativos.

## 5.5. Apéndice 5: Forma funcional de la probabilidad incondicional de conflicto

La condición para que la función (16) tenga una forma como la descrita es el Gráfico 2, es que los argumentos en (16) tengan la siguiente relación geométrica:

Grafico Descomposicion geometrica de la probabilidad incondicional de conflicto



Para que se de esta relación necesitamos cumplir con dos condiciones fundamentales. Como podemos ver en el Gráfico 2, la derivada de la probabilidad incondicional es positiva en valores cercanos a 0, y negativa en valores cercanos a 1, de tal manera que el intervalo entre 0 y 1 tenga un cambio de concavidad con respecto a  $h$ . Este cambio de concavidad, nos describe una relación no lineal de la probabilidad incondicional de conflicto con respecto a  $h$ .

Es importante notar que, esta condición se alcanza siempre que cambios en la variable latente ( $h$ ) partiendo de valores extremos tengan un efecto marginal menor sobre la función de distribución de la decisión de Santos, a la que tienen cambios en  $h$ , en valores cercanos a la media. Este supuesto es tradicional para cualquier modelo de distribución sobre decisiones binarias, y refleja el hecho que los cambios en las decisiones de los agentes se dan principalmente por cambios en variables que están en la media.

La primera condición que debemos cumplir es:

$$\frac{\partial ProbCon}{\partial h} \Big|_{h=0} > 0$$

De la condición (17) obtenemos el siguiente resultado:

$$\begin{aligned} \frac{[(1 - ah)exp(ha + b)] + 1}{[exp(ha + b) + 1]^2} \Big|_{h=0} &> 0 \\ \frac{[exp(b) + 1]}{[exp(b) + 1]^2} &> 0 \\ \frac{1}{[exp(b) + 1]} &> 0 \\ exp(b) + 1 &> 0 \\ exp(b) &> -1 \end{aligned}$$

Por lo tanto confirmamos que dada la forma funcional que escogimos para  $G$ , esta condición siempre se cumple.

Adicionalmente, necesitamos mostrar bajo que condiciones la derivada de esta función es negativa, para ello planteamos:

$$\begin{aligned}
\frac{[(1 - ah)\exp(ha + b)] + 1}{[\exp(ha + b) + 1]^2} &< 0 \\
[(1 - ha)\exp(ha + b)] + 1 &< 0 \\
1 &< (ha - 1)\exp(ha + b) \\
Ln(1) &< Ln[(ha - 1)\exp(ha + b)] \\
0 &< Ln(ha - 1) + ha + b \\
-Ln(ha - 1) - ha &< b
\end{aligned}$$

Lo primero que es importante notar es que, es mas fácil que se cumpla la condición (18) para valores grandes de  $h$ , por lo que si esta condición no se cumple para  $h$  igual a 1, no se cumple para ningún valor de  $h$ . Por otro lado, de la ecuación (18) obtenemos las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned}
ha &> 1 \\
-h[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] &> 1
\end{aligned}$$

La ecuación (19) tiene que cumplirse para que (18) tenga una solución real. De otro lado la condición (18) se cumple cuando:

$$\begin{aligned}
b &> -Ln(ha - 1) - ha \\
\frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4} &> Ln(-h[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] - 1) + h[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}]
\end{aligned}$$

Evaluando esta condición en  $h = 1$  tenemos:

$$\begin{aligned}
\frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4} &> Ln(-[\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] - 1) + [\gamma_S(1 - F)(1 - \mu) - \frac{(\gamma_S)^2}{2} - \frac{1}{2}] \\
\frac{[2\gamma_F - \gamma_S]\gamma_F}{4} &> \frac{\partial \beta}{\partial h} - Ln(-\frac{\partial \beta}{\partial h} - 1)
\end{aligned}$$