

—— **CONFLICTO Y REGIÓN**

La estabilidad del ELN en el departamento de Antioquia (1998-2004)*

**Una visión desde
las investigaciones del Cinep***

Por Diana Marcela Jimenez**

* Artículo recibido en diciembre de 2006.
Artículo aprobado en febrero de 2007.

Introducción

¿Por qué las guerrillas se localizan, sobreviven y crecen en las geografías más difíciles y abruptas? ¿Por qué tienen éxito en los espacios menos apropiados para la supervivencia humana? La respuesta está en el valor estratégico de los espacios de geografía más difícil. Este artículo intenta mostrar que la interacción entre las preferencias heterogéneas de los agentes armados y las características geográficas del espacio determinan el éxito o la supervivencia de las guerrillas en ciertos espacios. Una característica notable de la localización espacial de las guerrillas es su estabilidad. Haciendo uso de la metodología de las redes sociales, aplicada a la expansión espacial, he construido un índice de valor estratégico I_{vj} para la actividad del ELN en Antioquia en el periodo 1998-2004.

Valoración estratégica de un nodo y estabilidad de la red

La Red Total, $G_r = \{V_r, E_r\}$, es una estructura formada por dos conjuntos. El primero es el conjunto V_r de elementos conocidos como nodos. Cada nodo

¹ La definición de estabilidad presentada está basada en el análisis de estabilidad realizado por Jackson (2001), Jackson y van den Nouweland (2001) y Jackson y Watts (2002).

representa el área rural de un municipio antioqueño en el cual se registró al menos una acción del ELN, sin importar el tipo, en alguno de los años corridos entre 1998 y 2004. El segundo conjunto E_i está compuesto por parejas de nodos, entre los cuales existe un vínculo que formaliza la relación establecida o aplicada a los nodos de la Red. Tal relación plantea que dos áreas rurales (nodos rurales) se encuentran vinculadas si ellas son vecinas geográficas y en ellas ha actuado el ELN en un mismo año. Dicha vecindad es tenida en cuenta en términos de las estrategias de expansión territorial de cualquier organización, que prefiere iniciar su expansión en zonas aledañas a la(s) actual(es) posición(es) más que en regiones alejadas.

Un subgrafo g será una estructura conformada por fragmentos de la Red Total G . Así, el subgrafo base g^* será aquel que contiene los nodos y vínculos que están presentes durante todos los años del periodo analizado.

En este modelo la estabilidad¹ se define como la característica de todo elemento que pertenece al subgrafo base g^* , y se convierte en la mínima estructura estable. En otras palabras, g^* es la parte de la Red Total presente en cualquier año.

La estabilidad de la Red Total se mide a partir del subgrafo g^* , concebido como un cerebro que, debido a su existencia permanente en la Red, concentra información de mayor calidad. El subgrafo g^* se concibe como un cerebro por ser un conjunto de conexiones entre nodos especiales, en donde se ubican unidades militares específicas y desde el cual se llevan a cabo operaciones que siguen el plan de acción de la organización armada y tienen en cuenta la información impresa en su memoria. Se supone que esta información es el resultado de un alto grado de control ejercido por parte de la organización armada sobre la población y las actividades económicas y sociales desarrolladas dentro del espacio geográfico en el que se encuentra g^* . Tal control es el que ha permitido la estabilidad del grupo en la zona, y por tanto la estabilidad del subgrafo g^* . Además, lo faculta para calcular la utilidad de su ampliación con la creación de un nuevo vínculo entre algunas de las áreas rurales que

lo componen y cualquier otra zona rural de la Red, a través de una función indicadora que, como su nombre lo señala, indicará la viabilidad del futuro enlace, teniendo en cuenta los beneficios y costos de la realización del vínculo, al permitir calcular el valor estratégico del nodo o del área rural con la cual se hará el enlace. La función se define como:

$$I_{v_j} = \text{ind}\left(B(v_j), C(v_j), \text{prob}(v_j \in V)\right) \quad (1)$$

siendo v_j un nodo o área rural; $B(v_j)$, $C(v_j)$ y $\text{Prob}(v_j \in V)$ los beneficios asociados a características de v_j ; los costos asociados a v_j y la probabilidad de que el nuevo nodo v_j sea parte de la Red Total, respectivamente.

Cuando una organización armada amplía su rango de acción está obteniendo una serie de beneficios que serán medidos en $B(v_j)$ y que tienen en cuenta el potencial de explotación tributaria del nodo, a partir de su posición en la jerarquía de los centros urbanos del país,² y de la presencia de economías ilícitas que posibiliten el progreso de la organización.

$$B(v_j) = \begin{cases} e = \begin{cases} 1 & \text{Centro urbano básico} \\ 2 & \text{Centro local} \\ 3 & \text{Centro de relevo} \\ 4 & \text{Centro subregional} \\ 5 & \text{Metrópolis nacional o regional} \end{cases} & \text{Categoría Municipal} \\ f = \begin{cases} 1 & \text{Cultivos ilícitos} \\ 0 & \text{En otro caso} \end{cases} & \text{Presencia economía ilícita} \end{cases} \quad (2)$$

² La información de los municipios se ha asociado a sus áreas rurales. Los dígitos indican la posición en la jerarquía de los centros urbanos: a mayor importancia mayor valor. Esta jerarquía fue tomada del Gran atlas ilustrado del mundo del Igac.

El conflicto armado colombiano es la disputa por el poder o control de regiones con alta probabilidad de que en ellas surjan y prosperen Estados con economías ilícitas, que se conviertan en las fuentes de financiamiento necesarias para que la organización siga en pie. Por eso tiene sentido la lucha por zonas en las que ya hay establecidas empresas ilícitas, razón que intenta recogerse con la variable f , que tiene valor de uno si en el nuevo nodo existen cultivos ilícitos y cero en otro caso.

Dentro de los costos $C(v_j)$ asociados al nodo v_j , para la formación de vínculos a partir del subgrafo base, se tienen en cuenta la distancia geodésica que existe entre ellos, la mínima distancia posible entre un par de nodos, las características del terreno donde se establece la senda que los enlaza y la presencia de otra organización armada o fuerza del Estado:

$$C(v_j) = \begin{cases} d(v_i, v_j) \text{ con } v_i \in V_{v_i}^* \wedge v_i \neq v_j & \text{Distancia geodésica} \\ r = \begin{cases} 1 & \text{Valle} \\ 0 & \text{Montañoso} \end{cases} & \text{Geografía} \\ a = \begin{cases} 1 & \text{Presencia otro actor armado} \\ 0 & \text{En otro caso} \end{cases} & \text{Presencia de otro actor} \end{cases} \quad (3)$$

La distancia geodésica, medida con la variable $d(v_i, v_j)^3$, es la mínima senda de todas las que existen entre un par de nodos; esto es, la menor cantidad de vínculos que los conectan, sin importar la amplitud de los enlaces. Obviamente, cuanto más amplio sea el territorio ocupado más grande será el poder de la organización que ejerce el control, pero la idea de que sea el camino más corto entre los nodos está suponiendo un despliegue eficiente de la organización en la región. Además, alcanzar grandes territorios no resulta una tarea sencilla; el mismo despliegue es un gasto, más aún cuando cada organización

³ Esta distancia geodésica se concibe a partir de las redes de la organización armada estudiada. No está definida en términos de vías principales, secundarias o ríos. Está definida a partir de la vecindad geográfica entre los nodos que forman la Red.

armada debe disputarlo con los actores armados restantes y adicionalmente adaptarse a las condiciones geográficas.

En la variable r se involucra lo geográfico (Salazar y Castillo, 2004), porque, como se ha planteado, las organizaciones armadas tienen preferencias sobre su ubicación: los grupos guerrilleros priorizan las zonas rurales, áreas montañosas, de espesa vegetación y escasamente pobladas. Por el contrario, las organizaciones paramilitares privilegian las zonas urbanas, cerca de sus fuentes de financiación y de la respuesta colaboradora de las Fuerzas Armadas regulares. Los valores que toma r dependen de la altitud en la cual se encuentra el área rural. Así, los nodos situados a partir de 1.000 metros sobre el nivel del mar⁴ se han etiquetado como ubicados en zona montañosa, mientras a los que se encuentran por debajo de esa altura se les asignó la etiqueta de valle.

Se supone que la confrontación armada se desarrolla entre tres agentes: Estado, guerrillas y organizaciones paramilitares. La interacción entre ellos es compleja, tanto, que en ocasiones trasciende la sola defensa de ideales; la disputa se desarrolla en varias esferas. Las fuerzas regulares, por su parte, deberían luchar contra las guerrillas y los paramilitares—ignorando la posible coalición con ellos— para preservar el monopolio del ejercicio del orden y la justicia. Las guerrillas enfrentan a las Fuerzas Armadas y a los grupos de autodefensas, defendiendo las posiciones que históricamente han alcanzado en los territorios y entre la población. Los grupos de autodefensas, aunque comparten con el Estado el objetivo de luchar contra las guerrillas, también encuentran en él un rival en la determinación de quién debe guiar y ejercer los servicios de justicia sobre la población. La interacción de una organización al margen de la ley con el resto se intenta representar con la variable a , que tomará el valor de 1 si en el área rural existe algún grupo armado diferente; en otro caso tomará el valor de 0.

Se supone que cada uno de los componentes que forman los beneficios incide de forma positiva en el valor de la función indicadora, mientras los elementos

⁴ Por encima de los 1.000 metros sobre el nivel del mar se encuentran desde terrenos escarpados hasta terrenos de páramo, entre ellos las mesetas.

inciden en los costos en forma negativa. Por el lado de los beneficios, mientras más alta sea la categoría del municipio, más grande será la fuente de extracción de recursos para la organización, a la vez que la existencia de cultivos ilícitos tiende a facilitar el sostenimiento de la organización. Por el lado de los costos, grandes distancias entre las áreas rurales a vincularse suponen mayores gastos por parte de la organización, en términos de movilización de hombres, equipos y armamento, gastos que tenderían a acentuarse en regiones planas, con presencia de organizaciones enemigas⁵ y geografía distinta de la de su preferencia.

La forma de la función indicadora I_{vj} se ha pensado, por sencillez, de manera lineal y aditiva, ponderada por la probabilidad de aparición⁶ del nodo en la Red Total. Mediante esta función se están operando valores que corresponden a características del nodo de acuerdo con las variables definidas en $B(v)$ y $C(v)$. Esta función es calculada desde el subgrafo base, que, por ser la mínima estructura estable, actúa como cerebro para la ampliación o desestabilización de la Red:

$$I_{v_j} = \text{prob}(v_j \in V) [e_{v_j} + f_{v_j} - d(v_i v_j) - r_{v_j} - a_{v_j}] \quad (4)$$

A partir de la sumatoria de los valores calculados con esta función podrá obtenerse el valor estratégico $\Pi(g)$ de un subgrafo:

$$\Pi(g) = \sum_{i=1}^k I_{v_k} \quad \text{con } g \text{ subgrafo de } G \text{ y } v_k \in V_g \quad (5)$$

El subgrafo base g^* será la mínima estructura estable de la Red si, teniendo en cuenta a g' , hay otro subgrafo de G , tal que:

con $g' = g^* + v_i v_j$, siendo v_i y v_j el nuevo enlace entre algún nodo del subgrafo base

y otro se cumple $\Pi(g^*) \geq \Pi(g^* + v_i v_j)$

⁵ Esta condición puede invertirse para la aplicación a grupos paramilitares y fuerzas regulares.

⁶ La probabilidad de aparición es la proporción de veces observadas en las cuales el nodo hace parte de la Red Total: años aparición observada/total años periodo analizado.

Aplicación y resultados

Para aplicar este modelo fue escogido el departamento de Antioquia, a causa de su complejidad geográfica, la amplitud de su territorio, sus características económicas y la intensidad de la confrontación entre el conjunto de agentes que toman parte en el conflicto armado colombiano.

Los datos para el ELN fueron filtrados de toda la información disponible en la base de datos.⁷ En ella se han registrado las acciones de los grupos armados durante el periodo 1994-2004, la fecha y lugar de ocurrencia y sus resultados en términos del número de muertos, heridos, capturados, secuestrados y desplazados provocados, empleando como fuentes la revista *Noche y Niebla* (Cinep), *El Tiempo* y *El País*.

Una vez encontradas todas las acciones realizadas por el ELN, el primer paso consistió en encontrar las áreas rurales de los municipios de Antioquia en las que tales acciones se llevaron a cabo, para obtener así el conjunto de nodos. Luego fue hallado el conjunto de vínculos compuesto por las áreas rurales entre las cuales se puede establecer la relación de vecindad definida para la Red. Es decir, en cada zona rural se establecieron sus áreas aledañas, averiguando en cuáles de ellas también había actuado la organización, para crear un vínculo entre las mismas. Con los conjuntos de nodos y vínculos definidos se dibuja la Red Total para cada año, sobre el territorio antioqueño. A continuación se muestran las siete redes dibujadas que representan la acción del ELN.⁸

⁷ La base de datos pertenece al grupo de investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos, Univalle.

⁸ Los puntos en las gráficas representan cada una de las áreas rurales de los municipios antioqueños, es decir, los nodos, mientras las líneas discontinuas los vínculos entre ellas. Las imágenes son las salidas en ARCVIEW GIS 3.2, que, debido a sus dimensiones, han sido divididas para su presentación.

Figura 1: Red Total para 1998 $G_{1998}^{ELN} = \{V_{1998}, E_{1998}\}$

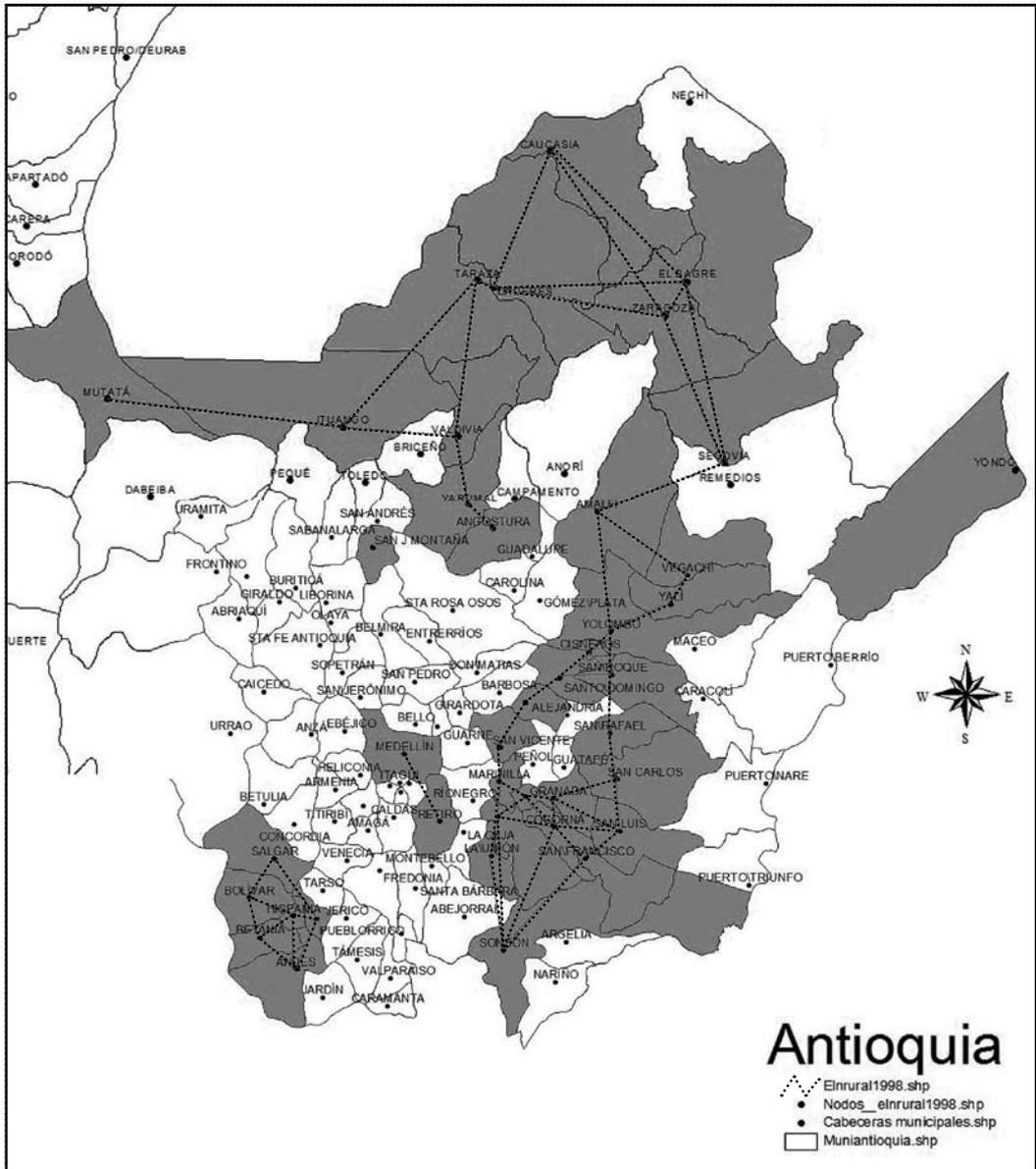


Figura 3: Red Total para 2000 $G^{ELN}_{2000} = \{V_{2000}, E_{2000}\}$

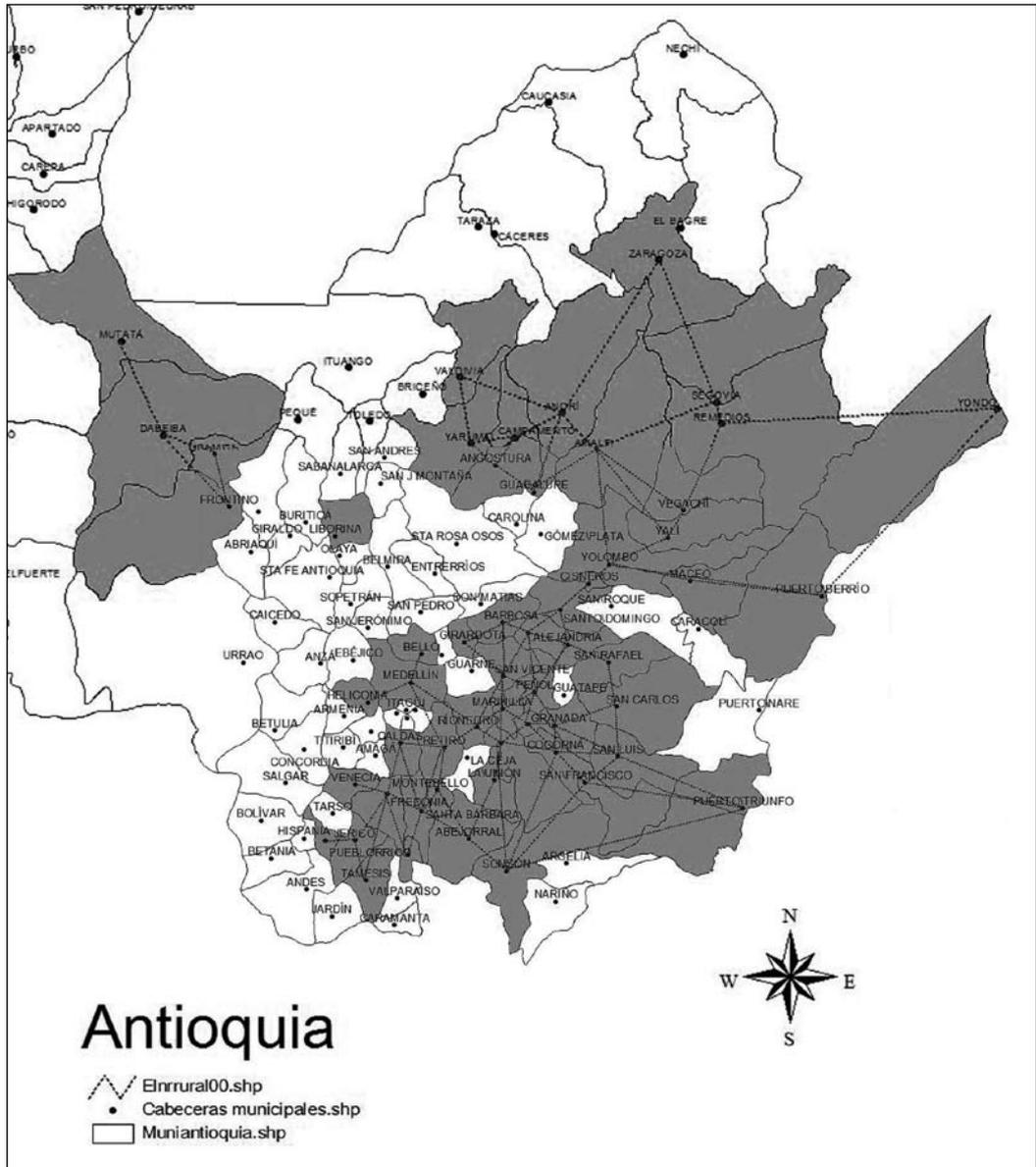


Figura 5: Red Total para 2002 $G^{ELN}_{2002} = \{V_{2002}, E_{2002}\}$

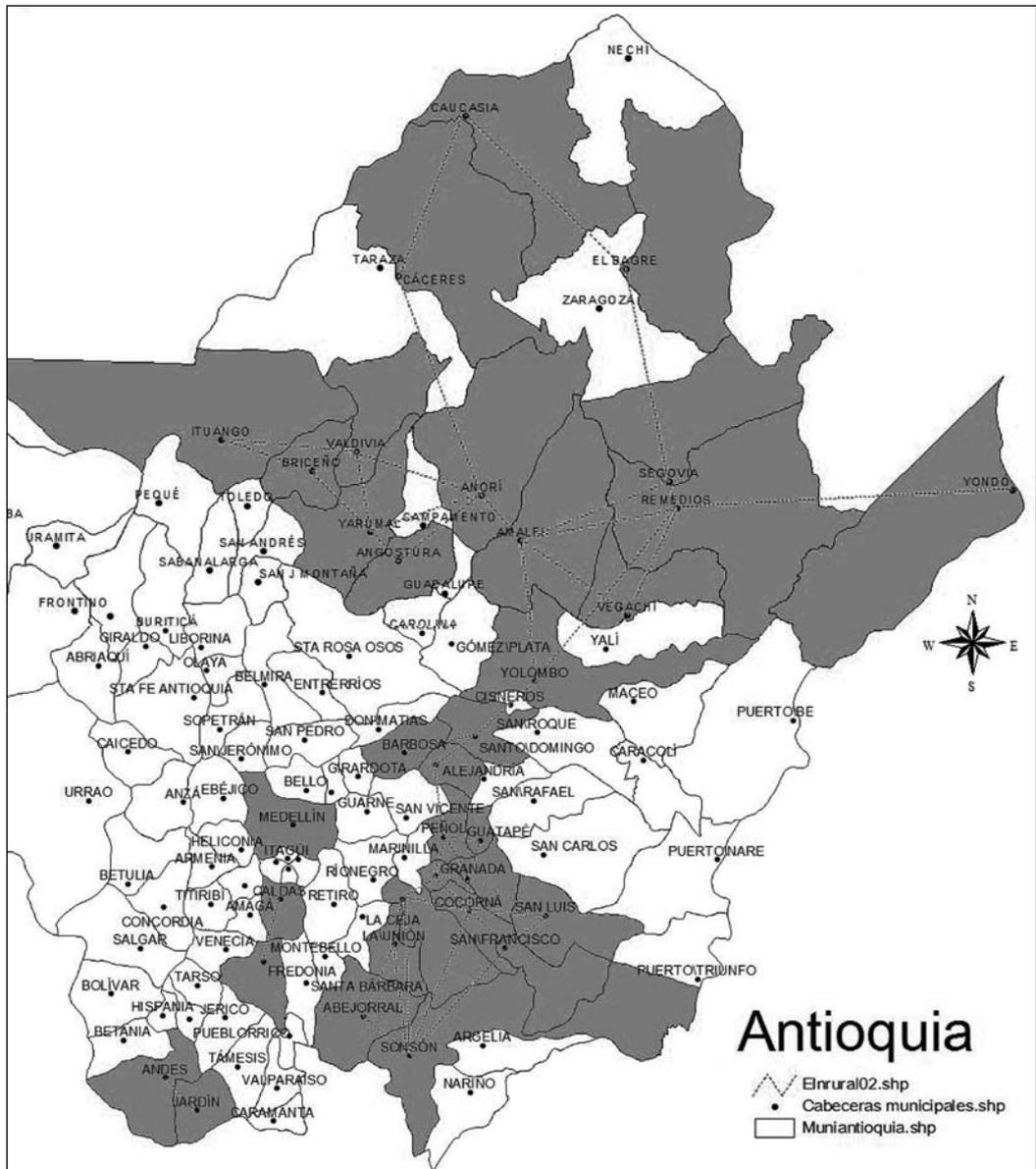
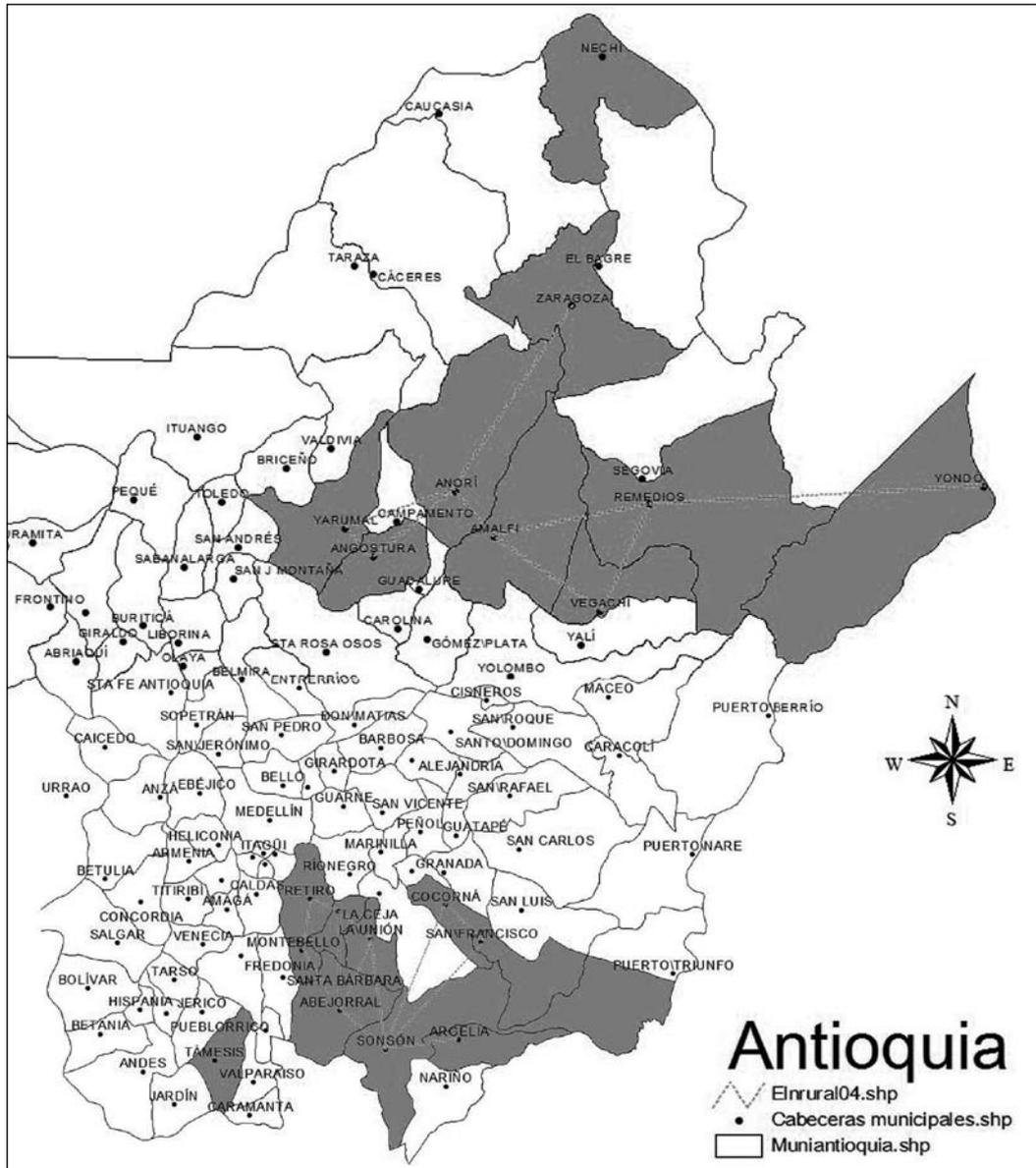


Figura 6: Red Total para 2003 $G^{ELN}_{2003} = \{V_{2003}, E_{2003}\}$



Figura 7: Red Total para 2004 $G^{ELN}_{2004} = \{V_{2004}, E_{2004}\}$



Teniendo las Redes Totales ya dibujadas, el paso a seguir es hallar los subgrafos base g^* , para encontrar los nodos y vínculos que siempre aparecen en ellas. Como resultado, se encontraron dos subgrafos base:

Primer subgrafo base

$$g_1^* = \{V_1^*, E_1^*\}$$

$$V_1^* = V_{1998} \cap V_{1999} \cap \dots \cap V_{2004} = \{Amalfi, Vegachí\}$$

$$E_1^* = E_{1998} \cap E_{1999} \cap \dots \cap E_{2004} = \{(Amalfi, Vegachí)\}$$

Segundo subgrafo base

$$g_2^* = \{V_2^*, E_2^*\}$$

$$V_2^* = V_{1998} \cap V_{1999} \cap \dots \cap V_{2004} = \{Cocorná, San Francisco, Sonsón\}$$

$$E_2^* = E_{1998} \cap E_{1999} \cap \dots \cap E_{2004} = \left\{ \begin{array}{l} (Cocorná, San Francisco), (San Francisco, Sonsón) \\ (Cocorná, Sonsón) \end{array} \right\}$$

Con el descubrimiento de estos dos subgrafos base puede formarse una idea de la manera como el ELN está ubicándose en el territorio antioqueño, reconociendo a estas estructuras como los cerebros que guían el comportamiento de la organización en términos de expansión hacia nuevas zonas. En la Tabla 1 se muestran los frentes de guerra que actuaron en los nodos de los subgrafos base.

Figura 8: Subgrafo base G_2^*

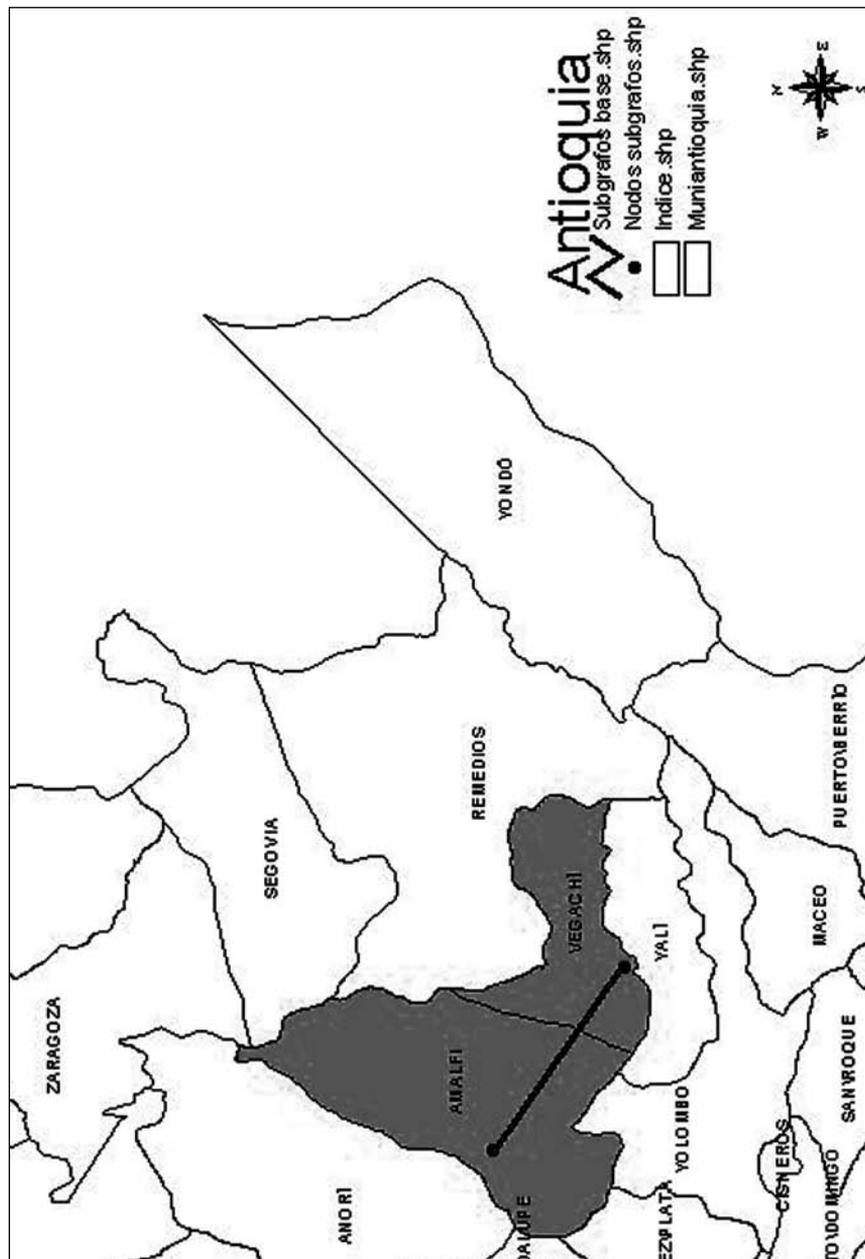


Figura 8: Subgrafo base S_2^*

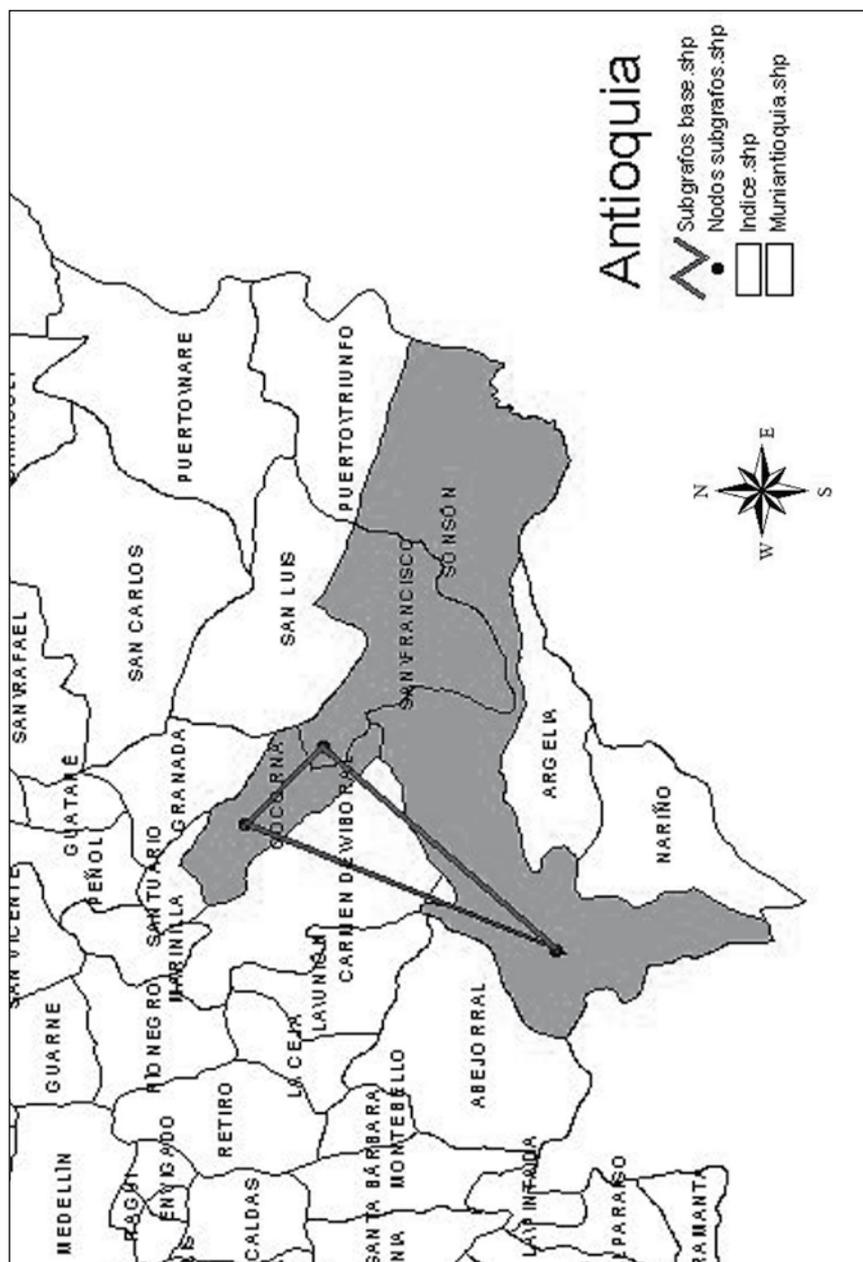


Figura 11. Subgrafo Base S_1^*

Tabla 1: Frentes de guerra del ELN que actuaron en los municipios

Año	Primer subgrafo base		Segundo subgrafo base		
	Amalfi	Vegachí	Cocorná	San Francisco	Sonsón
1998	HMA, CMCA	MC	CAB	CAB	-
1999	-	MC	CAB	CAB, BLA	CAB
2000	-	MC	CAB	CAB	CAB
2001	-	HMA, CM	CAB	CAB	CAB
2002	CM	RC	CAB	-	-
2003	RC	-	CAB	CAB, BLA	CAB
2003	RC	-	CAB	CAB, BLA	CAB

CAB: Carlos Alirio Buitrago
 BLA: Bernardo López Arroyabe
 HMA: Héros y Mártires de Anorí
 CMCA: Compañía móvil Anorí-Frente Capitán Mauricio
 CM: Capitán Mauricio
 RC: Rómulo Carvalho
 MC: María Cano
 - : No existe registro para determinar la unidad militar.

La información de la Tabla 1 permite mostrar la presencia activa del frente Carlos Alirio Buitrago en los municipios de Cocorná, San Francisco y Sonsón, que conforman el segundo subgrafo base, mientras, para los nodos del primer subgrafo base, la presencia activa de unidades militares del ELN se la distribuyen los frentes María Cano, Héros y Mártires de Anorí y Capitán Mauricio junto con sus compañías móviles (Anorí y Cimarrón) y, por último, el frente Rómulo Carvalho.

Como podrá observarse en los resultados que se presentarán, cada subgrafo base acoge a un conjunto particular de nodos. El primero alberga nodos que presentan cultivos ilícitos, mientras para el segundo subgrafo uno de sus nodos no cuenta con ellos. Sobre estos dos subgrafos, que resultan ser las mínimas estructuras estables de la agrupación guerrillera, se analizará la estabilidad de las Redes Totales. El primer paso para hacerlo es calcular el valor estratégico Iv_j de cada nodo en los subgrafos base y luego la valoración para él, $\Pi(g^*)$.

Tabla 2: Valor estratégico para nodos del subgrafo base y valor del subgrafo base

Primer subgrafo base							
Nodo v_i	$Prob(v_i \in G)$	e	f	$d(v_i v_j)$	r	a	Iv_i
Amalfi	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
Valor del subgrafo base $\Pi(g_1^*)$							2
Segundo subgrafo base							
Nodo v_i	$Prob(v_i \in G)$	e	f	$d(v_i v_j)$	r	a	Iv_i
Cocorná	1	2	0	1	0	1	0
San Francisco	1	1	1	1	0	1	0
Sonsón	1	3	1	1	0	1	2
Valor del subgrafo base $\Pi(g_2^*)$							2

Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.

De acuerdo con la información contenida en la Tabla 2, ambos subgrafos tienen un valor estratégico $\Pi(g_1^*)$ y $\Pi(g_2^*)$, igual a 2. En el primer subgrafo base cada uno de los nodos que lo forman (las áreas rurales de Amalfi y Vegachí) tiene valores estratégicos iguales a 1, como lo indica el cálculo de Iv_j^9 . En el segundo subgrafo base los nodos que lo conforman (las zonas rurales

9

$$Iv_{Amalfi} = \Pr ob (Amalfi \in V) (e_{Amalfi} + f_{Amalfi} - d(Amalfi, Vegachi) - r_{Amalfi} - a_{Amalfi})$$

$$Iv_{Amalfi} = (1)[2+1-1-0-1]=1$$

$$Iv_{Vegachi} = 1$$

$$\Pi(g_1^*) = \sum Iv_k \text{ con } k = Amalfi, Vegachi$$

$$\Pi(g_1^*) = 2$$

de Cocorná, San Francisco y Sonsón) tienen valores estratégicos 0, 0 y 2, respectivamente. Ambos subgrafos se caracterizan por estar conformados por nodos que ocupan las categorías más bajas de la jerarquía de los centros urbanos, a excepción de Sonsón. Todos se encuentran en zona montañosa, tienen presencia de otro grupo armado y cuentan con cultivos ilícitos, salvo el municipio de Cocorná, en concordancia con las preferencias del grupo armado.

Para evaluar la estabilidad de los anteriores subgrafos base se requiere calcular el valor estratégico para los nodos que pueden adherirse a él y, por tanto, desestabilizar su forma inicial, pues la ampliación del territorio en el que se encuentra g^* así lo requiere, suponiendo que la unidad militar presente en el subgrafo base permanece sin alteraciones en su estructura y funcionamiento. Es decir, aunque la forma del subgrafo base varía, no tiene por qué cambiar o desestabilizar, en términos negativos, la unidad militar. Por el contrario, al tener en cuenta la creación de vínculos y no la destrucción de enlaces, se está suponiendo que el poderío de la organización se está fortaleciendo, conforme aumenta con éxito su control del territorio, en tanto que la unidad militar ubicada en g^* se torna más fuerte.

Así, a partir de los valores arrojados en la Tabla 2, se comparan las valoraciones de los subgrafos base y el resultante, cuando al primero se adiciona un nuevo nodo y vínculo. Esta parte del análisis se realiza con los nodos que han pertenecido en alguna ocasión a las Redes Totales, pero que no hacen parte del conjunto de áreas rurales que forman el subgrafo base. Inicialmente se analizarán los nodos que aparecieron seis veces, hasta llegar a los que solamente aparecen en una ocasión en el periodo estudiado. Se supone que los primeros nodos deben tener valoraciones más altas que aquellos cuya frecuencia de aparición es menor, lo cual da orden a los que resultan ser más peligrosos para la estabilidad del subgrafo y lleva a encontrar los territorios donde la organización ha reducido sus acciones. El estudio también podría cubrir nodos en los que no ha actuado el ELN y que por tanto no

han aparecido en alguna de sus redes. Al aplicar la función indicadora sobre alguno de ellos, se esperaría que arrojara valores negativos que sustenten la no aparición en la Red.

Análisis de estabilidad para el primer subgrafo base

Tabla 3: Valor estratégico para nodos asociados al primer subgrafo base con frecuencia de aparición igual a 6

Subgrafo base							
Nodo v_i	$Prob(v_j \in G)$	e	f	$d(v_i, v_j)$	r	a	Iv_j
Amalfi	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
Valor del subgrafo base $\Pi(g_i^*)$							2
Frecuencia de aparición: $Prob(v_j \in G)=6/7$							
Nodo v_j	$Prob(v_j \in G)$	e	f	$d(v_i, v_j)$	r	a	Iv_j
Segovia	0,86	3	1	1	0	1	1,72
Remedios	0,86	2	1	1	0	1	0,86
Yarumal	0,86	2	1	2	0	1	-0,86
Angostura	0,86	2	0	2	0	1	-0,86
Yolombó	0,86	3	1	1	0	1	1,72
Santo Domingo	0,86	2	0	2	0	1	-0,86

Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.

En la primera parte de la Tabla 3 se encuentra la información para el subgrafo base. Ella está conformada por los valores estratégicos Iv_j para cada uno de los nodos que lo conforman y la valoración de este, $\Pi(g_i^*)$ igual 2, según las características de los nodos que lo componen. En la segunda parte de la tabla se encuentran los datos necesarios para aplicar la función indicadora y los resultados para cada uno de los nodos que aparecieron seis de las siete veces posibles. Se descubre que las áreas rurales de los mu-

nicipios de Segovia, Remedios y Yolombó, con valoraciones estratégicas superiores a cero (1,72, 0,86 y 1,72, respectivamente)¹⁰ tienden a desestabilizar al subgrafo base en su estructura, pues al presentar cultivos ilícitos, por encontrarse localizados en zonas montañosas y a distancia 1 de él, se convierten en nodos atractivos para ampliar hacia ellos el territorio de la organización. Lo anterior argumenta la frecuencia de aparición de estos nodos en las Redes Totales.

Sin embargo, los nodos Yarumal, Angostura y Santo Domingo, con valores estratégicos negativos, no deberían ser nodos que desestabilicen al subgrafo base, a partir de los resultados obtenidos. Entonces, ¿qué sucede con estos nodos, con una alta frecuencia de aparición pero con valores estratégicos poco atractivos? La respuesta se encuentra en la distancia $d(v_i, v_j)$ que existe entre ellos y el subgrafo base, siendo, de hecho, la variable más importante de las analizadas, que ayudará a explicar por qué, pese a tan alta frecuencia de aparición, presentan valores estratégicos que no llevan a alterar la estabilidad del subgrafo base g_i^* , teniendo en cuenta además que solo Yarumal cuenta con cultivos ilícitos. Nótese que cada uno de los nodos anteriormente mencionados se encuentra a dos vínculos de g_i^* , mientras los que presentan valores estratégicos superiores a cero están a un enlace.¹¹ Estos datos, los vínculos representados por $d(v_i, v_j)$, son costos para la organización y representan la trayectoria mínima desde el subgrafo base hacia ellos. Para el caso de los nodos donde $d(v_i, v_j) = 2$, la senda mínima está compuesta por dos vínculos. Uno de ellos es el enlace entre un par de nodos donde al menos uno debe presentar una baja frecuencia de aparición en las Redes. Por tanto, la senda mínima es en sí misma inestable porque así son los vínculos y los nodos que la componen,

¹⁰

$$Iv_{Segovia} = prob (Segovia \in G) [e_{Segovia} + f_{Segovia} + d(Amalfi, Segovia) - r_{Segovia} - a_{Segovia}]$$

$$Iv_{Segovia} = (0.86)[3+1-1-0-1]$$

$$Iv_{Segovia} = 1.72$$

¹¹ Ver Redes Totales.

y su inestabilidad no afecta la estabilidad del subgrafo g^* . Además, la $d(v_i, v_j) = 2$ no es propia de la vecindad más cercana, $d(v_i, v_j) = 1$, al subgrafo base, donde se supone que la organización prefiere primero expandirse.

En la Tabla 4 se presentan los resultados para los nodos con menor frecuencia de aparición.

Tabla 4: Valor estratégico para nodos asociados al primer subgrafo base con frecuencia de aparición entre cinco y una vez

Subgrafo base							
<i>Nodo v_i</i>	<i>Prob($v_j \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Amalfi	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
Valor del subgrafo base $\Pi(g_i^*)$							2
Frecuencia de aparición: <i>Prob($v_j \in G$)= 5/7</i>							
<i>Nodo v_j</i>	<i>Prob($v_j \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Zaragoza	0,71	2	1	2	1	1	-0,71
Valdivia	0,71	2	1	2	0	1	0
Anorí	0,71	2	1	1	0	1	0,71
Yondó	0,71	3	1	2	1	1	0
Frecuencia de aparición: <i>Prob($v_j \in G$)= 4/7</i>							
<i>Nodo v_j</i>	<i>Prob($v_j \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
El Bagre	0,57	3	1	2	1	1	0
Frecuencia de aparición: <i>Prob($v_j \in G$)= 3/7</i>							
<i>Nodo v_j</i>	<i>Prob($v_j \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Cáceres	0,43	2	1	2	1	1	-0,43
Campamento	0,43	1	1	2	0	1	-0,43

(Continúa)

Frecuencia de aparición: $Prob(v_j \in G) = 2/7$							
Nodo v_j	$Prob(v_j \in G)$	e	f	$d(v_i, v_j)$	r	a	Iv_j
Mutatá	0,29	2	1	- ¹²	1	1	-- ¹³
Ituango	0,29	2	1	3	0	1	-0,28
Caucasia	0,29	3	1	3	1	1	-0,28
Tarazá	0,29	2	1	2	1	1	-0,28
Guadalupe	0,29	1	0	1	0	1	-0,28
San José de la Montaña	0,29	1	0	-	0	1	--
Yalí	0,29	2	1	1	0	1	0,28
Maceo	0,29	3	1	2	0	1	0,28
Cisneros	0,29	2	0	2	0	1	-0,28
Puerto Berrío	0,29	3	1	2	1	1	0
Frecuencia de aparición: $Prob(v_j \in G) = 1/7$							
Nodo v_j	$Prob(v_j \in G)$	e	f	$d(v_i, v_j)$	r	a	Iv_j
Nechí	0,14	2	1	-	1	1	--
Briceno	0,14	1	1	3	0	1	-0,28
Gómez Plata	0,14	2	1	1	0	1	0,14
Peque	0,14	1	0	-	1	1	--
Dabeiba	0,14	2	1	-	0	1	--
Uramita	0,14	1	1	-	0	1	--
Frontino	0,14	3	1	-	0	1	--

Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que conforme disminuye el número de apariciones desciende el valor estratégico de los nodos y por tanto su posible aporte a la desestabilización del subgrafo base.

Hay dos hallazgos interesantes en este gran conjunto de nodos. El primero es la aparición de las máximas distancias geodésicas existentes entre este

¹² Aunque el nodo ha aparecido en alguna de las Redes, no existe trayectoria a través de la cual el subgrafo base pueda conectarse con él.

¹³ La ausencia de un dato imposibilita el cálculo de la función.

subgrafo base y algún otro nodo, así como las situaciones en las que no existen sendas que posibiliten la conexión entre g_i^* y otro nodo. El segundo es la aparición de nodos ubicados en territorios geográficamente no aptos para el desarrollo de la organización, esto es, en zonas no montañosas.

Así, aparecieron cuatro nodos con valoraciones superiores a cero. El primero, el área rural de Anorí, con probabilidad de pertenecer a G igual a 0,71; las dos siguientes, Yalí y Maceo, con probabilidad de 0,29, y la última, Gómez Plata, con probabilidad igual a 0,14.

Las áreas rurales de Anorí, Yalí y Gómez Plata, exceptuando sus frecuencias de aparición, tienen iguales características que los nodos de g_i^* , mientras que la de Maceo cuenta con categoría urbana y distancia geodésica superiores. Al menos, los tres primeros nodos deberían ser considerados por la organización guerrillera como de mayor importancia y presentar probabilidades más altas de pertenecer a la Red. Esto puede hacer evidente una conducta errada por parte del ELN, al igual que la aparición de nodos con valoraciones estratégicas negativas. Es decir, el hecho de tener en cuenta nodos que presentan valores estratégicos negativos, dado que sus características no concuerdan con el perfil que determinan los nodos presentes en el subgrafo base, puede considerarse como errores de la organización en el intento de expandir su territorio hacia ellos.

Para explicar la conducta equivocada del ELN puede compararse cada una de las áreas rurales anteriormente mencionadas, en sus respectivos grupos, por frecuencia de aparición. Es el caso de Anorí, donde el ELN fue derrotado en 1973 y que, haciendo parte del grupo de nodos que aparecen cinco veces de las siete posibles, es el único con valoración estratégica por encima de cero, mientras el resto tiene valoraciones que no afectarían el valor estratégico del subgrafo base. Nótese que una de las diferencias entre ellos está en el valor de $d(v_i)$. Anorí se encuentra a distancia 1 del subgrafo base, mientras el resto está a distancia 2.

Así mismo, las zonas rurales de Anorí y Valdivia se encuentran en regiones no montañosas, mientras las de Zaragoza y Yondó se asientan en áreas geográficas propicias para la organización. A partir de lo que puede concluirse de la información procesada en la función indicadora, el error del ELN radica en que está insistiendo en nodos que solamente cumplen con una parte de las características que lo favorecen como organización. Es decir, los nodos que forman el subgrafo base presentan las características óptimas que crean las condiciones necesarias para el sostenimiento de la organización en ellos y en esta zona del departamento antioqueño: categoría urbana entre las más bajas, cultivos ilícitos, conexión directa entre ellos $d(v_i, v_j) = 1$ y ubicación en zonas montañosas, convirtiéndose en los nodos guía o modelo, hacia los cuales la organización debería expandirse. Todo lo cual lleva a suponer que los propósitos de expansión hacia nodos que incumplan con algunas de las anteriores condiciones sean conductas erradas del ELN.

Análisis de estabilidad para el segundo subgrafo base

El segundo subgrafo base g_2^* está formado por los zonas rurales de Corcóná, San Francisco y Sonsón, municipios ubicados en la región oriental del departamento de Antioquia. El nodo de más alta categoría dentro de la jerarquía de centros urbanos es Sonsón, que junto con San Francisco constituyen los únicos que presentan hectáreas cubiertas con cultivos ilícitos. Todos se encuentran en zonas montañosas y tienen la presencia de otro grupo armado. La información, en cuanto a las condiciones óptimas para ordenar los nodos hacia los cuales la organización puede expandirse según la región que abarca el segundo subgrafo base, es menos homogénea que para el caso del g_1^* . Es decir, el primer subgrafo base está conformado por dos nodos vecinos que presentan iguales características y por tanto definen las condiciones a tener en cuenta cuando la organización emprenda su expansión hacia otros nodos. La situación para el g_2^* es diferente. Este segundo subgrafo base está formado por tres nodos, vecinos entre sí, pero con características diferentes en cuanto

a su categoría de centros urbanos y de presencia de cultivos ilícitos. Lo anterior impide una definición clara de las condiciones que debería tener en cuenta el ELN cuando se expanda hacia nuevos nodos desde el segundo subgrafo base. Sin embargo, esto puede suponerse como algunas de las restricciones que el medio le impone, por ser señal de la heterogeneidad de los territorios y condición que debe afrontar el grupo armado cuando decida expandir su territorio.

En las Tablas 5 y 6 se presentan los resultados para g_2^* y los nodos que podrían afectar su estabilidad.

Tabla 5: Valor estratégico para nodos asociados al segundo subgrafo base con frecuencia de aparición igual a 6

Segundo subgrafo base							
<i>Nodo v_i</i>	<i>Prob($v_i \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i,v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Cocorná	1	2	0	1	0	1	0
San Francisco	1	1	1	1	0	1	0
Sonsón	1	3	1	1	0	1	2
Valor del subgrafo Base $\Pi(g_2^*)$							2
Frecuencia de aparición: <i>Prob(v_j ∈ G)=6/7</i>							
<i>Nodo v_i</i>	<i>Prob($v_i \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i,v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Granada	0,86	2	0	1	0	1	0
Carmen de Viboral	0,86	3	0	1	0	1	0,86
San Luis	0,86	2	1	1	0	1	0,86

Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.

Las áreas rurales de Carmen de Viboral y San Luis son los nodos que pueden desestabilizar la estructura del subgrafo base, al presentar ambos valores estratégicos superiores a cero y con alta frecuencia de aparición. Sin embargo, Carmen de Viboral no cuenta con cultivos ilícitos.

El análisis con los nodos que aparecen entre cinco y una vez arroja la aparición de nodos en la más alta categoría de la jerarquía de los centros urbanos,¹⁴ que solo es posible –dada la mayor presencia del Estado en ellos– porque la organización armada se ubica en fragmentos apropiados dentro de cada uno, como pueden ser las zonas que albergan a la población de menores recursos. Se repite la disminución de las valoraciones estratégicas para los nodos, conforme rebaja su frecuencia de aparición en las Redes. En la Tabla 6 se muestran los resultados.

Tabla 6: Valor estratégico para nodos asociados al primer subgrafo base con frecuencia de aparición desde 5 hasta 1

Subgrafo base							
<i>Nodo v_i</i>	<i>Prob($v_i \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Cocorná	1	2	0	1	0	1	0
San Francisco	1	1	1	1	0	1	0
Sonsón	1	3	1	1	0	1	2
Valor del subgrafo base $\Pi(g_i^*)$							2
Frecuencia de aparición: <i>Prob($v_j \in G$)= 5/7</i>							
<i>Nodo v_j</i>	<i>Prob($v_j \in G$)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Barbosa	0,71	5	0	4	0	1	0
Concepción	0,71	1	0	3	0	1	-2,13
Medellín	0,71	5	0	3	0	1	0,71
Santuario	0,71	3	0	1	0	1	0,71

(Continúa)

¹⁴ Aquí se encuentra Medellín y los municipios que forman su área metropolitana: Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Envigado y Girardota.

Frecuencia de aparición = $Prob(v_j \in G) = 4/7$							
<i>Nodo v_j</i>	<i>$Prob(v_j \in G)$</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>$d(v_j, v_j)$</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
San Vicente	0,57	2	0	3	0	1	-0,14
San Rafael	0,57	2	1	3	0	1	-0,57
El Peñol	0,57	2	0	2	0	1	-0,57
El Retiro	0,57	2	0	3	0	1	-0,14
Caldas	0,57	5	0	3	0	1	0,57
Abejorral	0,57	2	0	1	0	1	0
Támesis	0,57	2	0	4	0	1	-0,17
Frecuencia de aparición = $Prob(v_j \in G) = 3/7$							
<i>Nodo v_j</i>	<i>$Prob(v_j \in G)$</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>$d(v_j, v_j)$</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Alejandría	0,43	1	0	3	0	1	-1,28
San Carlos	0,43	2	1	2	0	1	0
Montebello	0,43	1	0	2	0	1	-0,86
Marinilla	0,43	3	0	2	0	1	0
Frecuencia de aparición = $Prob(v_j \in G) = 2/7$							
<i>Nodo v_j</i>	<i>$Prob(v_j \in G)$</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>$d(v_j, v_j)$</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_j</i>
Girardota	0,29	5	0	4	0	1	0
Bello	0,29	5	0	4	0	1	0
Guatapé	0,29	2	0	2	0	1	-0,28
Puerto Triunfo	0,29	3	0	1	1	1	0
Andes	0,29	3	0	-	0	1	--
Fredonia	0,29	3	0	3	0	1	-0,28
Santa Bárbara	0,29	3	0	2	0	1	0
La Pintada	0,29	2	0	3	0	1	-0,57
Ciudad Bolívar	0,29	2	0	6	0	1	-1,43
Hispania	0,29	1	0	-	0	1	--
Salgar	0,29	2	0	-	0	1	--
Tarso	0,29	2	0	5	0	1	-1,14
Jardín	0,29	2	0	-	0	1	--

(Continúa)

Frecuencia de aparición = $Prob(v_j \in G) = 1/7$							
Nodo v_j	$Prob(v_j \in G)$	e	F	$d(v_i, v_j)$	r	a	Iv_j
Heliconia	0,14	1	0	4	0	1	-0,57
Guarne	0,14	3	0	-	0	1	--
Rionegro	0,14	4	0	2	0	1	0,14
Envigado	0,14	5	0	-	0	1	--
Amagá	0,14	3	0	-	0	1	--
Venecia	0,14	3	0	4	0	1	-0,28
Jericó	0,14	2	0	1	0	1	0
Betania	0,14	2	0	-	0	1	--
Liborina	0,14	2	0	-	0	0	--
Vigía del Fuerte	0,14	1	1	-	1	1	--
Urrao	0,14	3	1	-	0	1	--
San Roque	0,14	2	1	3	0	1	-0,14
Caracolí	0,14	2	0	-	0	1	--
La Ceja	0,14	3	0	2	0	1	0
Argelia	0,14	1	1	1	0	1	0
Nariño	0,14	1	1	1	0	1	0
Concordia	0,14	2	0	1	0	0	0,14
Copacabana	0,14	5	0	-	0	1	--

Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.

Si bien aparecen los nodos con categoría municipal igual a 5, éstos presentan las máximas distancias geodésicas, no solo en relación con g_2^* sino también para el estudio en general. Es el caso de las áreas rurales de los municipios de Barbosa, Bello y Girardota, con $d(v_i, v_j)$ igual a 4, y Caldas y Medellín, con $d(v_i, v_j)$ igual a 3. Entre g_2^* y Envigado o Copacabana no existe una senda que los vincule.

De nuevo, existen evidencias de conductas erradas por parte del ELN en su intento de expansión hacia nuevos nodos, no pertenecientes al subgrafo base,

dadas las valoraciones negativas halladas. Es el caso de Concepción, que, pese a encontrarse en zona montañosa, en el rango más bajo de la jerarquía urbana, no cuenta con cultivos ilícitos y está a distancia 3 del subgrafo base. Pese a ello, el nodo Concepción apareció cinco de las siete veces posibles.

Para el resto de nodos con valoraciones negativas y para las frecuencias de aparición más bajas predominan las zonas rurales ubicadas en regiones montañosas, calificadas como centros locales –segundo rango de la jerarquía de centros urbanos–, sin cultivos ilícitos y con $d(v_i, y)$ superiores o iguales a 2.

Por tales razones, de nuevo aparece la importancia de la distancia entre los nodos y el subgrafo base y la existencia de posibles fuentes de financiamiento, como variables decisivas para el éxito de su conquista. En la medida en que las áreas rurales de los municipios hacia donde desee llegar la organización se encuentren muy alejadas del subgrafo base, es decir, por fuera de su vecindad inmediata, cuando $d(v_i, y) = 1$, la probabilidad de mantenerse en ellas tiende a ser pequeña.

Sin embargo, la heterogeneidad en los nodos que componen a g_2^* dificulta la comparación exacta con otros, en términos del cumplimiento o incumplimiento de las condiciones propicias para la organización impuestas por las características de los nodos que conforman el segundo subgrafo base.

Conclusiones

El hallazgo de estructuras o elementos de las Redes Totales que permanecen en el tiempo posibilita la realización del análisis de estabilidad sobre estructuras más pequeñas de la Red que representan con mayor exactitud el comportamiento de la organización armada y la influencia de las condiciones geográficas en sus planes de acción, cuando enfrentan un área tan extensa y accidentada como la del departamento de Antioquia.

Los elementos permanentes que reflejan el área o territorio bajo control son las mínimas estructuras estables de la Red y equivalen, por tanto, a los subgrafos base g^* , que a partir de la información de la función indicadora de valor estratégico I_v , establecen las características que propician el sostenimiento de la organización en nuevas zonas y crean una jerarquía para ellas. Estos g^* son los cerebros que emplea la organización para dirigir su estrategia expansionista hacia las zonas más cercanas a sus territorios controlados. Es decir, a los nodos que se encuentran dentro de la vecindad inmediata a g^* . Con esto se está suponiendo que en los subgrafos base se encuentran las unidades militares a las que se han encomendado las tareas de expansión territorial; tales unidades son los frentes de guerra Carlos Alirio Buitrago para g_2^* , y María Cano, Héroes y Mártires de Anorí y Capitán Mauricio con sus compañías móviles Anorí y Cimarrón para el caso del primer subgrafo base, que está formado por una menor cantidad de nodos en comparación con el segundo subgrafo base.

De acuerdo con los hallazgos presentados en este documento, el ELN cuenta con dos subgrafos base, g_1^* y g_2^* , que son los cerebros desde donde suponemos que se guían las acciones en el departamento antioqueño, entre ellas las de expansión territorial, y cuyas características, recogidas en el índice de valor estratégico, determinan las condiciones óptimas para el sostenimiento de la organización.

Cada uno de los subgrafos base está ubicado en una región distinta y sostiene relaciones con nodos que se diferencian en cuanto a las características que hacen posible la permanencia de la organización en un territorio cada vez más amplio. Estos nodos son los que pueden afectar la estabilidad de g^* , dependiendo de cuán cercanos se encuentren al subgrafo base y de que sus características permitan la subsistencia del grupo en ellos, como lo indica el valor estratégico que arroja la función indicadora I_v .

Según los resultados presentados, el primer subgrafo base g_1^* , ubicado en la región nordeste del departamento, está formado por las áreas rurales de

Amalfi y Vegachí, asociadas a centros locales –la segunda categoría más baja de la jerarquía de centros urbanos–, ubicadas en región montañosa, con cultivos ilícitos y con presencia de otro grupo armado.

Los nodos asociados al primer subgrafo base, en cumplimiento de la condición impuesta por la distancia geodésica y que presentan una frecuencia de aparición igual a 6, la segunda más alta que puede alcanzarse, se convierten en las verdaderas amenazas para la estabilidad de g_1^* , o bien pueden formar el cordón protector del subgrafo base, dada su cercanía a este y sus características. En el grupo que forman estos nodos se presentan las valoraciones estratégicas más elevadas reflejan el cumplimiento de las condiciones que favorecen la expansión y la permanencia de la organización en ellos: presencia de cultivos ilícitos, ubicados en región montañosa y a distancia 1 del subgrafo base, como lo indica su valoración estratégica. El resto de nodos, pese a contar con valores estratégicos superiores a cero, no tienden a afectar la estabilidad del subgrafo, por no cumplir con ninguno de los requerimientos que los nodos de g_1^* imponen para el sostenimiento del ELN en el área rural de cualquier municipio antioqueño.

El segundo subgrafo base g_2^* está formado por las zonas rurales de los municipios de Cocorná, San Francisco y Sonsón y se encuentra en la región oriental del departamento. Cada uno de los nodos que lo conforman tiene una calificación municipal diferente, sin sobrepasar la tercera categoría. Todos son vecinos, ubicados en región montañosa y con presencia de otro actor armado. El área rural de Cocorná es la única que no cuenta con cultivos ilícitos. En este subgrafo también se cumple la disminución de los valores estratégicos de los nodos que pueden afectar la estabilidad de g_2^* , conforme disminuye la frecuencia de aparición en las Redes. Únicamente el nodo San Luis puede afectar la estabilidad de la estructura de g_2^* , por presentar la más alta frecuencia de aparición y contar con todas las condiciones que posibilitan la subsistencia del ELN en nuevos territorios.

En términos generales, los resultados permiten inferir dos definiciones de lo que es un territorio para el ELN, de acuerdo con la información del índice de valor estratégico aplicada a cada uno de los subgrafos base hallados. Cada una de las definiciones tiene en cuenta las características o las condiciones que propician la permanencia de la organización en los territorios y las condiciones que pueden llevar al éxito los procesos de expansión. Así, el territorio formado por g_1^* puede definirse en términos de la conexión directa, $d(v_i, v_j) = 1$, entre los nodos que lo conforman, ubicados en zona montañosa, que cuenta con cultivos ilícitos y además con áreas rurales asociadas a municipios de baja categoría dentro de la jerarquía de centros urbanos, es decir, con escasa presencia del Estado y precaria prestación de servicios a su comunidad. De otro lado, el territorio formado por g_2^* se define a través de zonas rurales asociadas a municipios de categorías que van desde la más baja hasta la intermedia en la jerarquía de centros urbanos, con o sin presencia de cultivos ilícitos, en región montañosa y vecinos entre sí.

Uno de los principales aportes de este trabajo es la construcción de la función indicadora de valor estratégico I_v , cuya información crea una jerarquía para las zonas geográficas, a partir de las condiciones o características que posibilitan la subsistencia del ELN en ellas. Dentro de dichas condiciones resalta la cercanía de los nuevos nodos al subgrafo base, medida por $d(v_i, v_j) = 1$. Esto, porque la posibilidad de conquistar regiones apartadas y no conectadas a las zonas que ya son controladas, es menor que cuando la zona objetivo se encuentra más cerca del subgrafo base. La aparición de valoraciones estratégicas negativas muestra la conducta errada del ELN en su intento por expandir el territorio bajo control. Este tipo de acciones –las de expansión– requiere un estudio minucioso de las condiciones en las que se encontraría la organización a la hora de llegar a la nueva región. No es simplemente la decisión de avanzar hacia nuevos territorios. Se debe estudiar si las características de las áreas rurales a conquistar favorecerían la permanencia del ELN. ¿Cuáles son esas características? En los nodos que conforman los subgrafos base se determina el perfil de condiciones que favorecen el sostenimiento de la organización. Intentos de controlar zonas

cuyas características sean incompatibles con el perfil del subgrafo base serán al final errores del ELN, por ignorar la información que le envía el territorio que está ya bajo su control.

Este ejercicio muestra los resultados para una de las organizaciones insurgentes del país, dentro de un departamento específico y para un periodo que comprende el seguimiento de las acciones del ELN durante siete años. Se espera que los resultados sean semejantes cuando el modelo se aplique para la información de las Farc y se reviertan algunos, cuando sea extendido a los paramilitares. Así mismo, el modelo puede ser aplicado para otros departamentos y con un registro de acciones más amplio.

Bibliografía

Castillo, M. P., Cendales A. A. y Salazar, B., 2006, *Armed Agents: Preferences over Territorial Expansion*, inédito.

Ehrhardt, G., Marsilli, M., y Vega-Redondo, F., 2004, *Emergence and Resilience of Social Networks: a General Theoretical Framework*, Universidad de Alicante y Universidad de Essex.

Iacovucci, D., 1994, “Graph and Matrices”, en Wasserman, S. y Faust, K., *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge, University Press, pp. 92-166.

Jackson, M. O., 2001, “The Stability and Efficiency of Economic and Social Networks”, Forthcoming in *Advances in Economic Desing*, consultado en <http://www.stanford.edu/~jacksonm/netstab.pdf>

Jackson, M. O., y van den Nouweland, A., 2001, “Strongly Stable Networks”, Forthcoming in *Games and Economic Behavior*, consultado en <http://www.hss.caltech.edu/~jacksonm/coopnet.pdf>

Jackson, M. O., y Watts. A., 2002, “The Existence of Pairwise Stable Networks”, Forthcoming in *Seoul Journal of Economics*.

Salazar, B. y Castillo, M. P., 2004, *Guerra irregular. Interacción estratégica y conjeturas: ¿qué esperan ejércitos y civiles?*, Documento de trabajo No. 81, Cali, Cidse, Universidad del Valle.