

# LA ESTABILIDAD DE LOS GRUPOS ARMADOS ILEGALES EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y LA DISTRIBUCIÓN DEL TERRITORIO. UN ENFOQUE DE LAS REDES SOCIALES

DIANA MARCELA JIMÉNEZ RESTREPO

## 1. Introducción

En el conflicto armado colombiano actúan cuatro agentes: civiles, grupos armados legales e ilegales y la geografía. La participación de los tres primeros es clara y hasta obvia pero el rol que juega el último agente es poco evidente. En este artículo se intentará definir los perfiles de características, entre ellas las geográficas, de los territorios que posibilitan la supervivencia de los grupos armados ilegales en el departamento de Antioquia durante 1998 – 2004.

Colombia cuenta con un espacio geográfico que abarca un área de 1.141.748 km<sup>2</sup> y cuyas características geográficas heterogéneas han llevado a que su población genere patrones de adaptación que, asumiendo mínimos esfuerzos les permitan sobrevivir en las zonas en las cuales deciden asentarse. El caso para los grupos armados legales e ilegales es igual más aún, cuando las zonas de asentamiento deben ofrecer garantías para permanecer por un largo período de tiempo; un lugar que les garantice con seguridad, retornos a la inversión de establecerse allí. En otras palabras, la conformación de territorios es pensada teniendo en cuenta que las actividades sociales, políticas y económicas desarrolladas en ellos, puedan ser controladas o pueda ejercerse algún nivel de control por parte de la organización armada que subsiste dentro del territorio.

Se parte de considerar (Salazar y Castillo, 2004) preferencias desiguales de los actores armados del conflicto por zonas geográficas. Las Fuerzas Regulares tienden a establecer sus unidades militares en las áreas urbanas de los municipios colombianos dado su fácil acceso a vías y medios de comunicación, así como a infraestructura que apoye la actividad de policías y militares. Vamos a suponer, que las organizaciones paramilitares también presentarán una conducta igual a la de las Fuerzas Regulares a la hora de situar sus centros de operación. De otro lado, los grupos insurgentes, por historia, se han ubicado en las zonas rurales de difícil acceso para esconderse de las fuerzas a las que se oponen y así camuflar sus centros de operación.

Así pensado, las preferencias de localización por parte de los grupos armados ofrecen una idea de la forma cómo se han dividido el territorio nacional. Unos toman las zonas urbanas, otros las áreas rurales, dependiendo eso sí, que las condiciones en ellas favorezcan la supervivencia de la organización. Pero, ¿cuáles son esas condiciones? ¿Serán las mismas entre organizaciones armadas? Se intentará dar respuesta a estos interrogantes, haciendo uso de la metodología de la teoría de las redes sociales junto a la teoría de los grafos, para señalar los perfiles de características de las regiones que favorecen la supervivencia de los grupos armados: FARC, ELN y Paramilitares, en el departamento de Antioquia. Un *índice de valor estratégico*,  $Iv_j$ , será la herramienta para establecer la viabilidad de las zonas para

cualquier organización y a partir de ello, pensar en estrategias de expansión (reducción) que desestabilicen el territorio controlado.

El artículo está dividido en las siguientes secciones: presentación de la metodología de las redes sociales y del modelo; presentación de los resultados. Finalmente, las conclusiones.

## **2. Antecedentes, metodología y modelo**

La teoría de las redes sociales junto a su complemento matemático la teoría de los grafos, ocupan en la actualidad un puesto importante como métodos innovadores para analizar diversas situaciones ante la posibilidad de emplearlas como herramientas para representar las relaciones o la interacción entre agentes<sup>1</sup>.

En términos generales, una red está compuesta por un conjunto de elementos que pueden representar cualquier tipo de actor y las relaciones que pueden establecerse entre ellos. En términos estrictos, estos individuos son los nodos de la red y conforman el primer conjunto de ella. Luego, entre un par de nodos se puede formar un enlace, indicando una relación bilateral o unilateral existente de acuerdo al criterio de afiliación escogido. Con estas parejas de nodos se forma el conjunto de vínculos; en tanto, la red es la agrupación de todos y cada uno de esos enlaces.

En este caso, la interacción de los grupos armados con el entorno y entre ellos, será el ambiente para realizar la aplicación de la metodología de las redes sociales. La idea es hallar los territorios estables de cada uno de los tres agentes ilegales armados que actuaron en el departamento de Antioquia durante el periodo 1998 – 2004.

Tendremos los mapas de acción de cada organización armada en Redes que son el resultado de relacionar las áreas rurales de los municipios antioqueños (nodos) donde se ejecutaron acciones para cada uno de los años analizados<sup>2</sup>.

Las condiciones de estabilidad de dichas redes serán analizadas a partir de la detección de estructuras especiales que las componen, teniendo en cuenta las nociones de estabilidad y eficiencia en redes expuestas en los trabajos hechos por Jackson (2001), Jackson y van den Nouweland (2001) y Jackson y Watts (2002) entre otros. Estas estructuras especiales serán llamadas *subgrafos base*, por ser las mínimas estructuras de la Red que aparecen en cada uno de los años del periodo analizado.

¿Por qué estudiar la estabilidad de la red desde un subgrafo? Las redes que se trabajarán en este proyecto tienen un componente geográfico, dadas las zonas donde se encuentran ubicados los nodos de la red. La diversidad geográfica colombiana no es ajena al extenso

---

<sup>1</sup> Una red es un grafo a cuyos elementos se les ha asignado características propias del contexto en el cual se realiza el análisis.

<sup>2</sup> Se utilizó el software ARC VIEW que permite procesar información alfanumérica generando resultados de consultas sobre mapas. Para cada organización armada se tienen siete redes que por limitaciones para la publicación no serán presentadas.

territorio antioqueño, por ello vamos a suponer que tomando estructuras más pequeñas que la propia red nos encontraremos con un conjunto de nodos que deben compartir características entre sí, Ehrhardt, Marsili y Vega – Redondo (2004), entre ellas las de tipo geográfico, económico, político y social, Echandía (1994), que determinarán patrones para la expansión hacia nuevas zonas.

El conflicto armado colombiano se ha abordado desde diversas perspectivas. Se ha estudiado su dinámica teniendo en cuenta los efectos que zonas en conflicto pueden generar en áreas vecinas. Su intensidad ha sido analizada, en los primeros trabajos que abordaron el tema, a partir de los reportes arrojados por la evolución de las tasas de homicidio; luego se tuvieron en cuenta las acciones directamente ejecutadas por los grupos armados: atentados a infraestructura, secuestros, piratería, masacres y se emplearon técnicas espaciales para innovar y fortalecer los estudios con la presentación de mapas del conflicto.

Se ha hablado de cambios en estrategias, en diversificación de fuentes de financiación, de preferencias heterogéneas por las características geográficas, de efectos sobre la población, pero no, de las características del entorno (geográficas, sociales, económicas) que favorecen la supervivencia de los grupos armados en regiones específicas y en las cuales establecen territorios bajo control, temas que serán abordados en este artículo.

En este trabajo se hará una aplicación de la teoría de las redes sociales al conflicto armado colombiano, bajo el ambiente de las actuaciones rurales de los grupos armados, teniendo en cuenta las conjeturas presentadas sobre las preferencias de localización: las organizaciones guerrilleras prefieren ubicarse y actuar en zonas montañosas, de espesa vegetación y/o escasa presencia estatal y los grupos contrainsurgentes junto a las fuerzas del Estado prefieren localizarse y actuar desde centros urbanos, localizados en regiones de planicie y de fácil acceso.

Al tenerse en cuenta aspectos geográficos como la ubicación de las acciones realizadas por las organizaciones armadas, incorpora al análisis de la metodología de las redes sociales, la dimensión espacial. Así, trabajaremos con la información que nos brindarán redes espaciales que representan la interacción estratégica de la organización en un espacio geográfico definido, con la intención de analizar la estabilidad de un grupo armado a través de su red. Dicha estabilidad será entendida como la preservación de la estructura de la red en el paso del tiempo, lo cual dará una idea sobre la estabilidad del control territorial entendido como la permanencia de la organización en una misma zona o región y la regulación de las actividades realizadas por la población.

Para tener en cuenta: la dimensión geográfica sobre la cual estará dibujada la red es, en términos reales, muy amplia y heterogénea. Esto llevará a que la estabilidad de la red se estudie en las partes que la componen; en este caso, los subgrafos.

Una Red Total  $G$ , será la representación gráfica de las acciones realizadas durante un periodo de tiempo determinado y se definirá de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
G_t^i &= \{V_t^i, E_t^i\} \\
i &= \{ELN, FARC, Paramilitares\} \\
t &= \{1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004\}
\end{aligned} \tag{1}$$

siendo  $V$  el conjunto de nodos, zonas rurales de los municipios antioqueños donde el agente  $i$  realizó algún tipo de acción en el año  $t$ . El conjunto  $E^3$  es el de vínculos entre los elementos de  $V$ , relacionados bajo los criterios de vecindad geográfica y por la realización de acciones por parte de un mismo grupo armado.

La comparación temporal de las Redes, por agente, permitirá determinar las mínimas estructuras estables en ellas, esto es, el hallazgo de los *subgrafos base* que aparecen para todo  $t$  y que permitirán determinar el perfil de características de los nodos que favorecen la estabilidad del grupo armado en la zona.

Así, un *subgrafo base* se definirá como:

$$g_{\forall t}^{\sigma i} = \{\tilde{V}_{\forall t}^{\sigma i}, \tilde{E}_{\forall t}^{\sigma i}\} \text{ tal que } \tilde{V}_{\forall t}^{\sigma i} \subseteq V_t^i \text{ y } \tilde{E}_{\forall t}^{\sigma i} \subseteq E_t^i \tag{2}$$

Las características que lo hacen la mínima estructura estable de la Red se encuentran en los elementos que conforman sus conjuntos. El conjunto de nodos del *subgrafo base* se define como  $\tilde{V}_{\forall t}^{\sigma i} = \{v^{i1}, v^{i2}, \dots, v^{in} / v_t^i \in g_{\forall t}^i\} = V_t^i \cap V_{t+1}^i \dots \cap \dots V_{t+p}^i$  y el conjunto de vínculos como  $\tilde{E}_{\forall t}^{\sigma i} = \{(v^{i1}, v^{i2}) / v^{i1} \wedge v^{i2} \in g_{\forall t}^i\} = E_t^i \cap E_{t+1}^i \dots \cap \dots E_{t+p}^i$ .

Desde el *subgrafo base* se medirá la estabilidad de la Red Total y será entendido como un cerebro que debido a su existencia permanente en ella, por su estabilidad, concentra información de mayor calidad. Así, el *subgrafo base* es un conjunto de conexiones entre nodos especiales, desde donde se planean, dirigen y/o ejecutan las operaciones siguiendo el plan de acción de la organización armada y haciendo uso de la información en su memoria. Esta información, se supone, es el resultado de un alto grado de control ejercido por parte de la organización armada sobre la población, las actividades económicas y sociales desarrolladas dentro del espacio geográfico en el que se encuentra  $g^{\sigma}$ , es decir, del control territorial que le ha permitido su estabilidad en la zona. Desde el cerebro, también se calculará la utilidad de la generación de un nuevo vínculo – la expansión de la Red – entre alguno de los nodos que lo componen y cualquier otro de la Red o un nuevo nodo, a través de una función indicadora  $I_{v_j}$  la cual permitirá calcular el valor estratégico de un nodo teniendo en cuenta las características de este.

Se define a  $I_{v_j}$  como:

---

<sup>3</sup> No todos los elementos de  $V$  tendrán un par con el cual formar un enlace. De hecho, existe la posibilidad de que la Red cuente con nodos aislados.

$$I_{v_j} = \text{ind}[B(v_j), C(v_j), \text{prob}(v_j \in V)] \quad (3), \text{ con}$$

$B(v_j)$  son los beneficios asociados a las características del nodo  $v_j$

$C(v_j)$  los costos asociados a  $v_j$

$\text{prob}(v_j \in V)$  la probabilidad de que el nodo haga parte de la Red Total  $G$ .

Las características a favor de un nuevo nodo o sus beneficios serán medidos en el potencial de explotación tributaria del nodo con el cual se realiza el enlace, a partir de su posición en la jerarquía de los centros urbanos del país, y de la presencia de economías ilícitas que posibiliten el progreso de la organización, atendiendo a la creciente relación entre narcotráfico y grupos armados, como una de las tantas fuentes de financiación con las que pueden contar.  $B(v_j)$  se describe como:

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

La jerarquía de los centros urbanos está organizada de acuerdo a la influencia, en la región, de las funciones de cada nodo, del volumen de población que cobijan y de la oferta de servicios y actividades<sup>4</sup>. Así, las **metrópolis** son los centros más importantes desde donde se difunden las innovaciones, el control de las decisiones, las migraciones y movimientos de capital. Por tal razón, pese a resultar los nodos más atractivos para una organización armada de carácter insurgente, son las ciudades que poseen mayor seguridad Estatal y se convierten en las de menor probabilidad para actuar, de hacerlo resultan ser acciones esporádicas ejecutadas por células militares de carácter urbano. El panorama cambia para los grupos paramilitares, a quienes este tipo de centros urbanos les representan mayores ventajas en comparación a las guerrillas.

<sup>4</sup> 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.

Un ejemplo de los **centros subregionales** son las capitales departamentales que ofrecen servicios públicos, administrativos, financieros, comerciales, turísticos e industriales, con igual presencia, o un poco menor, de las Fuerzas Regulares.

Las ciudades intermedias, que no son capitales de departamento son los **centros de relevo** donde se concentra la producción agrícola, industrial, comercial, turística, educativa o de salud. En los últimos lugares de la jerarquía se encuentran los **centros locales** y los **centros urbanos básicos**. Los primeros están dotados con los mínimos servicios necesarios para atender a la población en su núcleo o proximidades. El resto, al igual que los locales, tienen los servicios mínimos para atender a su población, incluyendo la que se encuentra en el área rural. En su mayoría son frentes de expansión de la agricultura o puntos de comunicación entre las zonas rurales y centros de mayor jerarquía; cuentan además, con escasa presencia de Fuerzas Regulares.

Por el lado de las características negativas o costos asociados al nuevo nodo  $v_j$ , para la formación de vínculos desde el subgrafo base, se tiene en cuenta la distancia geodésica que existe entre ellos, las características del terreno donde se establece la senda que los enlaza y la presencia de otra organización armada o fuerza del Estado.

$$C(v_j) = \begin{cases} d(v_i, v_j) \text{ con } v_i \in V_{v_i}^* \wedge v_i \neq v_j & \text{Distancia geodésica} \\ r_{guerrillas} = \begin{cases} 1 & \text{Valle} \\ 0 & \text{Montañoso} \end{cases} & \text{Geografía} \\ r_{paramilitares} = \begin{cases} 1 & \text{Montañoso} \\ 0 & \text{Valle} \end{cases} \\ a = \begin{cases} 1 & \text{Presencia otro actor armado} \\ 0 & \text{En otro caso} \end{cases} & \text{Presencia de otro actor} \end{cases} \quad (5)$$

La distancia geodésica  $d(v_i, v_j)$  es la mínima senda, de todas las que existen, entre un par de nodos, a partir de su vecindad geográfica. Tener en cuenta el camino más corto entre los nodos está suponiendo un despliegue eficiente en la región por parte de la organización, mostrando una lógica de expansión hacia lo más cercano teniendo en cuenta los costos, que se supone serían mínimos, por el movimiento de recursos humanos y bélicos hacia la nueva zona. Se supondrá que una organización armada al tener en cuenta el criterio de distancia geodésica tiene presente una estrategia de expansión segura, pues ante la necesidad de apoyo, podrá recibirla de manera rápida.

El tipo de geografía está representado por la variable  $r$  y teniendo en cuenta las preferencias heterogéneas por ubicación de los grupos armados, los valores de sus categorías variaran.

La presencia en el nuevo nodo de un grupo enemigo se representa con la variable  $a$ .

Por normalidad, las variables que se toman como beneficios tendrán una incidencia positiva en la función indicadora mientras los costos, en forma negativa. La función indicadora de valor estratégico tiene forma lineal y aditiva, ponderada por la probabilidad de aparición<sup>5</sup> del nodo en la Red Total.

$I_{v_j}$  se define entonces como:

$$I_{v_j} = \text{prob}(v_j \in G) [B_{v_j} + C_{v_j}] \quad (6)$$

$$I_{v_j} = \text{prob}(v_j \in V) [e_{v_j} + f_{v_j} - d(v_i v_j) - r_{v_j} - a_{v_j}] \quad (6.1)$$

La primera aplicación de  $I_{v_j}$  se realiza en los nodos que componen el *subgrafo base*  $g^{\overline{w}}$ .

Al sumar estos valores se hallará el *valor estratégico*  $\Pi(g)$  de  $g^{\overline{w}}$ :

$$\Pi(g) = \sum_{j=1}^k I_{v_k} \text{ con } g \text{ subgrafo de } G \text{ y } v_k \in V_g \quad (7)$$

Para analizar la estabilidad de la Red y su relación con el *subgrafo base* se plantea la siguiente condición de estabilidad<sup>6</sup>:

El *subgrafo base*  $g^{\overline{w}}$  es la mínima estructura estable de la Red, si en comparación a otro subgrafo  $g'$  de la Red, se cumple que

$$\Pi(g^{\overline{w}}) \geq \Pi(g') \text{ con } g' = g^{\overline{w}} + v_i v_j \quad (8)$$

La expansión territorial, que es la generación de un nuevo vínculo o la aparición de  $g'$  será viable si  $\Pi(g^{\overline{w}}) < \Pi(g')$ , y por tanto, la Red se desestabilizará. Con  $\Pi(g^{\overline{w}}) \geq \Pi(g')$ , no existen incentivos fuertes para realizar el nuevo enlace y por lo tanto, la Red se mantiene estable.

Con el modelo propuesto se intenta simular la forma cómo la unidad que es el comando central o el cerebro, en este caso el *subgrafo base*, decide la realización del nuevo enlace,

<sup>5</sup> La probabilidad de aparición es la proporción de veces observadas, en las que el nodo hace parte de la Red Total: Años observados/Total periodo analizado.

<sup>6</sup> 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).

con el procesamiento de la información que le brinda la función indicadora de valor estratégico.

Es importante resaltar que para el análisis de estabilidad, se empleará un criterio de separación sobre los nodos que no conforman los subgrafos base, pero con los cuales se pueden establecer nuevos enlaces dado el objetivo de expansión territorial. Dicho criterio tiene en cuenta relacionar los nodos al  $g_i^{\sigma}$  que se encuentran más cercano. Haciéndolo de esta manera, se supone que existe una relación entre los nodos de una misma región en la medida en que son las primeras alternativas de expansión, dada su vecindad inmediata al *subgrafo base*. Esto, en el fondo, supone una conducta eficiente seguida por la organización armada en el momento de expandir su territorio. Como podrá observarse en los resultados, la aplicación de este criterio lleva al cumplimiento de la condición de distancia geodésica, mostrando que las decisiones de ampliación de un territorio bajo control tienen en cuenta el iniciar por las regiones inmediatas o más cercanas.

Una vez se han calculado los valores estratégicos de los nodos y los subgrafos base, se puede iniciar la evaluación de la estabilidad de la Red, hallando el valor estratégico para los nodos que pueden adherirse a cada  $g_i^{\sigma}$ , para luego aplicar la condición de estabilidad definida anteriormente (8). El ejercicio inicia aplicando la función  $Iv_j$  a los nodos que aparecieron seis veces hasta finalizar con aquellos que solo aparecen en una ocasión.

De antemano, se supone, que los nodos con mayor frecuencia de aparición son los que tienden a desestabilizar el subgrafo base y por tanto la Red. El análisis se realiza de esta forma, empleando nodos que han sido parte de alguna Red, porque además de ayudar a explicar la estabilidad de acuerdo a las características que los hacen atractivos, llevan también a encontrar los territorios a los cuales la organización ha reducido sus acciones. El ejercicio podría también tener en cuenta nodos en los que nunca ha actuado la organización, esperando que el cálculo arrojado por la función  $Iv_j$  argumente la no aparición del nodo en la Red, es decir, valores negativos.

Los limitantes de este modelo se hallan en la no utilización de un variable que detalle con mayor precisión las características geográficas del terreno, pues se asume que zonas ubicadas por encima de los 1000 metros sobre el nivel del mar, son tomadas en cuenta como áreas montañosas mientras por debajo de dicho nivel, como valles. Otros limitantes son la consideración homogénea de las acciones realizadas por las organizaciones al margen de la ley sin tener en cuenta sus resultados; la generación de nuevos vínculos y no la destrucción y la consideración del municipio como unidad geográfica básica de referencia, aunque se reconozca su dimensión urbana y rural. Así mismo, solo se tienen en cuenta las acciones de las organizaciones ilegales.

Los datos para la realización de esta investigación fueron extraídos de la base de datos del grupo de investigación “*CONFLICTO, APRENDIZAJE Y TEORÍA DE JUEGOS*”, que contiene un registro completo de las acciones llevadas a cabo por los agentes armados en el departamento de Antioquia para el periodo comprendido entre 1998 y 2004.

### 3. Resultados

Los primeros reportes que arroja la aplicación de la metodología de las redes sociales son las Redes Totales sujetas a un referente geográfico, para cada una de las organizaciones armadas y para cada uno de los años del periodo analizado. Su comparación genera los siguientes resultados.

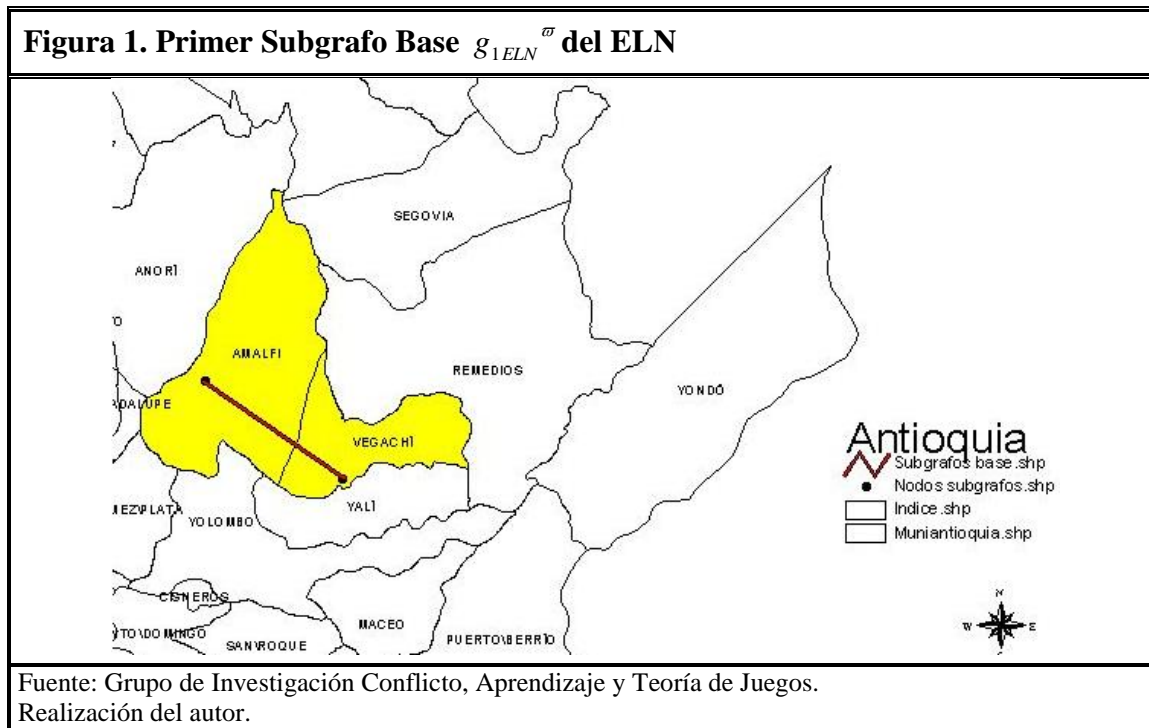
#### 4.1 Subgrafos Base del ELN

Para el caso del ELN se hallaron dos subgrafos base:

$$\text{Primer subgrafo base } g_{1ELN}^{\sigma} = \{V_{1ELN}^{\sigma}, E_{1ELN}^{\sigma}\}$$

$$V_{1ELN}^{\sigma} = V_{1998} \cap V_{1999} \cap \dots \cap V_{2004} = \{Amalfí, Vegachí\}$$

$$E_{1ELN}^{\sigma} = E_{1998} \cap E_{1999} \cap \dots \cap E_{2004} = \{(Amalfí, Vegachí)\}$$

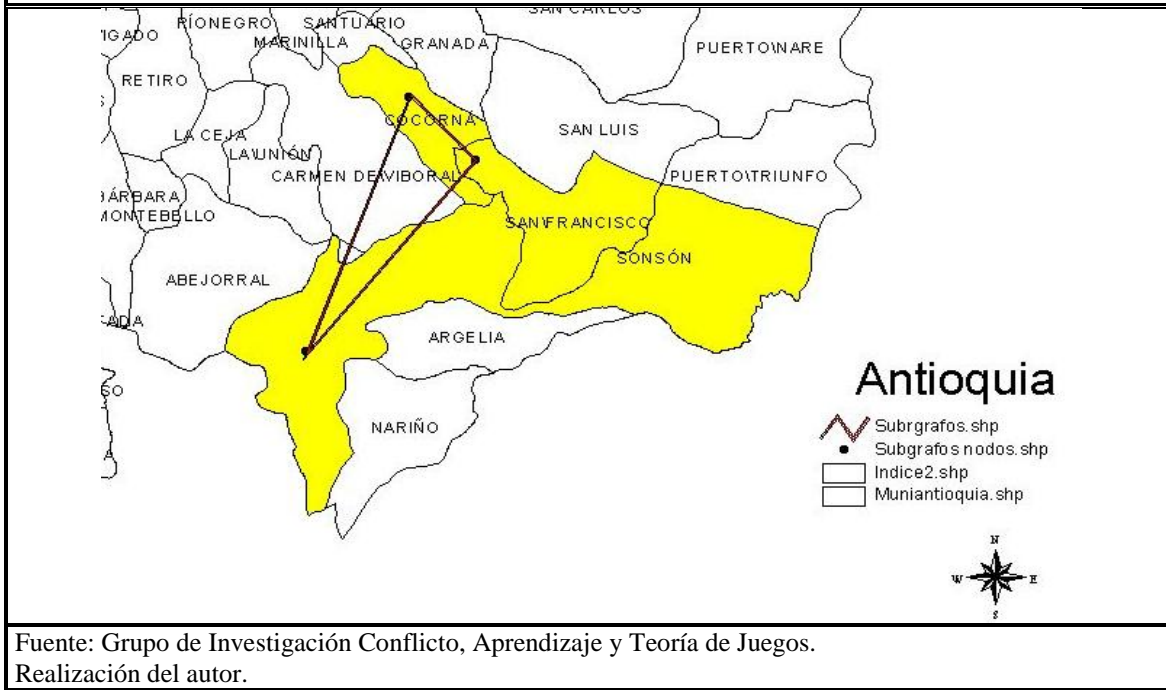


$$\text{Segundo subgrafo base } g_{2ELN}^{\sigma} = \{V_{2ELN}^{\sigma}, E_{2ELN}^{\sigma}\}$$

$$V_{2ELN}^{\sigma} = V_{1998} \cap V_{1999} \cap \dots \cap V_{2004} = \{Cocorná, San Francisco, Sonsón\}$$

$$E_{2ELN}^{\sigma} = E_{1998} \cap E_{1999} \cap \dots \cap E_{2004} = \left\{ \begin{array}{l} (Cocorná, San Francisco), (San Francisco, Sonsón) \\ (Cocorná, Sonsón) \end{array} \right\}$$

**Figura 2. Segundo Subgrafo Base  $g_{2ELN}^m$  del ELN**



Estos dos subgrafos base son entonces los cerebros del ELN desde donde, se supone, dirigen las acciones, incluidas las de expansión hacia nuevas zonas del departamento antioqueño.

Luego, aplicamos la función indicadora de valor estratégico  $Iv_j$  a cada uno de los nodos que componen los subgrafos base y calculamos el valor de cada  $g_{ELN}^m$  como se muestra a continuación.

<b>Tabla 1. Valor Estratégico para Nodos del Subgrafo Base y Valor del Subgrafo Base: El Caso del ELN</b>							
<b>Primer subgrafo base</b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>F</i>	<i>d(v_i v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Amalfí	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
<b>Valor Subgrafo Base <math>I(g_{1ELN}^*)</math></b>							<b>2</b>
<b>Segundo subgrafo base</b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</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
<b>Valor Subgrafo Base <math>I(g_{2ELN}^*)</math></b>							<b>2</b>

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

Ambos subgrafos base están conformados por las zonas rurales que aparecen en cada una de las siete Redes Totales del ELN. Como puede apreciarse en la Tabla 1, son nodos que están etiquetados entre las tres más bajas categorías urbanas  $e = 1,2,3$  predominando los centros locales; a distancia 1 entre ellos  $d(v_i, v_j) = 1$ ; ubicados en zona montañosa  $r = 0$ ; con presencia de otro grupo armado  $a = 1$  y con hectáreas de cultivos ilícitos  $f = 1$ , excepto la zona rural de Cocorná. El valor estratégico de cada  $g_{ELN}^{\sigma} = 2$ .

La importancia de estos primeros resultados es que las características de los nodos que conforman el subgrafo base o la estructura cerebro imponen o definen el perfil de propiedades que deben presentar los nuevos nodos hacia donde quiera expandirse la organización. Así, lo que sigue es comparar el valor estratégico de nodos que puedan adherirse al subgrafo base para analizar su estabilidad.

En las siguientes tablas se presentan los cálculos de las funciones de valor estratégico aplicadas a los nodos según su frecuencia de aparición y su cercanía a cada subgrafo base, teniendo en cuenta el criterio de separación mencionado.

<b>Tabla 2. Valor Estratégico para Nodos Asociados al Primer Subgrafo Base del ELN con Frecuencia de Aparición Igual a Seis</b>							
<b>Primer Subgrafo base</b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i><math>Prob(v_i \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
Amalfí	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
<b>Valor Subgrafo base <math>\Pi(g_1^*)</math></b>							<b>2</b>
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G)=6/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i><math>Prob(v_j \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
<b>Segovia</b>	<b>0.86</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.72</b>
<b>Remedios</b>	<b>0.86</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.86</b>
Yarumal	0.86	2	1	2	0	1	-0.86
Angostura	0.86	2	0	2	0	1	-0.86
<b>Yolombó</b>	<b>0.86</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.72</b>
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 parte superior de la tabla se muestra la información relacionada al subgrafo base. Seguida por la información para aplicar la función indicadora de valor estratégico a los nodos con la segunda frecuencia de aparición más alta. Se encuentra que los municipios de Segovia, Remedios y Yolombó, con valoraciones estratégicas superiores a cero, tienden a desestabilizar al subgrafo base en su estructura, caracterizándose por presentar cultivos

ilícitos, encontrarse en zonas montañosas y a distancia 1 del subgrafo base. Nótese que estos nodos cuentan con iguales características a los que componen  $g_{1ELN}^{\sigma}$ , argumentando entonces su frecuencia de aparición y la posibilidad de desestabilizar la Red.

Aparecen también los nodos Yarumal, Angostura y Santo Domingo pero con valores estratégicos negativos. No deberían ser entonces nodos que tiendan a desestabilizar el subgrafo base pese a su frecuencia de aparición y a contar con algunas características como las que presentan Amalfí y Vegachí. Y es allí, donde se encuentra el por qué, dada su alta frecuencia de aparición cuentan con valores estratégicos poco atractivos. Obsérvese los valores que toma la variable  $d(v_i v_j)$  que determina la distancia existente entre ellos y la estructura  $g_{1ELN}^{\sigma}$ . Son los más altos de esta categoría. Cada uno de estos nodos se encuentra a dos vínculos del subgrafo base, a diferencia de los otros nodos del grupo, con  $Iv_j > 0$ , que se encuentran a distancia 1. La información que representa  $d(v_i v_j)$ , de acuerdo a como se definió en (5), son costos para la organización y representa la trayectoria mínima desde el subgrafo base hacia un nodo distinto a los que se encuentran en  $\tilde{V}_{v_i}^{\sigma_i}$ . Para el caso de los nodos donde  $d(v_i v_j) = 2$ , la senda mínima está compuesta por dos vínculos, donde uno de ellos es un enlace entre un par de nodos donde al menos uno, debe presentar una baja frecuencia de aparición en las Redes. Esto es, la senda mínima que existe es en sí misma inestable porque así son los vínculos y los nodos que la componen y su inestabilidad no afecta la estabilidad del subgrafo base. Además,  $d(v_i v_j) = 2$  es una condición que no se relaciona con la vecindad más cercana como si lo representa  $d(v_i v_j) = 1$  y donde se supone, la organización prefiere primero expandirse.

A continuación se presentan algunos de los resultados para los nodos con menor frecuencia de aparición<sup>7</sup>.

<b>Tabla 3. Valor Estratégico para Nodos Asociados al Primer Subgrafo Base del ELN con Frecuencia de Aparición entre Cinco y Uno</b>							
<b>Subgrafo base</b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_j \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>j</sub></i>
Amalfí	1	2	1	1	0	1	1
Vegachí	1	2	1	1	0	1	1
<b>Valor Subgrafo base <math>\Pi(g_1^*)</math></b>							<b>2</b>
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G) = 5/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i>Prob(<math>v_j \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>j</sub></i>
Zaragoza	0.71	2	1	2	1	1	-0.71
<b>Anorí</b>	<b>0.71</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.71</b>
Yondó	0.71	3	1	2	1	1	0
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G) = 4/7</math></b>							

<sup>7</sup> En esta ocasión, como para el caso del resto de grupos armados, se presentan algunos de los nodos que cuentan con las características del perfil y otros que no para efectos de comparación.

<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i><math>Prob(v_j \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
El Bagre	0.57	3	1	2	1	1	0
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G) = 3/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i><math>Prob(v_j \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
Cáceres	0.43	2	1	2	1	1	-0.43
Campamento	0.43	1	1	2	0	1	-0.43
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G) = 2/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i><math>Prob(v_j \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
Mutatá	0.29	2	1	- <sup>8</sup>	1	1	-- <sup>9</sup>
Ituango	0.29	2	1	3	0	1	-0.28
Caucasia	0.29	3	1	3	1	1	-0.28
<b>Yalí</b>	<b>0.29</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.28</b>
<b>Maceo</b>	<b>0.29</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.28</b>
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G) = 1/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i><math>Prob(v_j \in G)</math></i>	<i><math>e</math></i>	<i><math>f</math></i>	<i><math>d(v_i v_j)</math></i>	<i><math>r</math></i>	<i><math>a</math></i>	<i><math>Iv_j</math></i>
Briceño	0.14	1	1	3	0	1	-0.28
<b>Gómez Plata</b>	<b>0.14</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.14</b>
Dabeiba	0.14	2	1	-	0	1	--
Frontino	0.14	3	1	-	0	1	--
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.							

Dentro de los resultados más relevantes obtenidos se halla la relación directa existente entre la frecuencia de aparición y el valor estratégico de los nodos. Conforme disminuye la frecuencia de aparición desciende  $Iv_j$  y por tanto, menor es la probabilidad de que el nodo afecte la estabilidad del subgrafo base.

Por otro lado, dentro de los grupos de nodos con menor frecuencia de aparición se encuentran las máximas distancias geodésicas existentes entre el subgrafo base y algún otro nodo, así como las situaciones en las que no existen sendas que posibiliten la conexión entre  $g_{1ELN}^{\sigma}$  y otro nodo. También aparecen los nodos ubicados en territorios geográficamente no aptos para el desarrollo de la organización, esto es, en zonas no montañosas.

Los nodos que cuentan con valoraciones estratégicas positivas fueron Anorí, con probabilidad de pertenecer a  $G$  igual a 0.71; Yalí y Maceo con probabilidad de 0.28 y el último, Gómez Plata con probabilidad igual a 0.14. Estos nodos, a excepción de Maceo, comparten las mismas características que los nodos del subgrafo base y por tanto deberían presentar mayor número de apariciones en las Redes Totales.

<sup>8</sup> Aunque el nodo ha aparecido en alguna de las Redes, no existe una trayectoria a través de la cual pueda conectarse al subgrafo base.

<sup>9</sup> La ausencia de un dato imposibilita el cálculo de la función  $Iv_j$ .

Los nodos que presentan valoración estratégica negativa se diferencian de los que pertenecen a  $g_{1ELN}$  en al menos una característica. Las más comunes son la categoría municipal, la distancia geodésica y la ubicación en zona montañosa. Comparando los nodos dentro de sus grupos de aparición se tiene que la característica que marca la diferencia e incide en la valoración negativa del nodo es la  $d(v_i v_j)$ . Esto muestra la importancia de la cercanía entre nuevos nodos para expandir el territorio hacia ellos.

Para el segundo subgrafo base  $g_{2ELN}$  conformado por los nodos Cocorná, San Francisco y Sonsón se tiene que este último cuenta con la más alta categoría urbana y junto a San Francisco son los únicos que presentan hectáreas con cultivos ilícitos. Todos se encuentran en zonas montañosas y tienen la presencia de otro grupo armado. La distancia geodésica entre ellos es uno. En la siguiente tabla se presentan los datos para el análisis de estabilidad con este subgrafo base.

<b>Tabla 4. Valor Estratégico para Nodos Asociados al Segundo Subgrafo Base del ELN con Frecuencia de Aparición Igual a Seis</b>							
<b>Segundo subgrafo base</b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></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
<b>Valor Subgrafo Base <math>\Pi(g_2^*)</math></b>							<b>2</b>
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G)=6/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
Granada	0.86	2	0	1	0	1	0
<b>Carmen de Viboral</b>	<b>0.86</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.86</b>
<b>San Luís</b>	<b>0.86</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.86</b>
<b>Frecuencia de aparición: <math>Prob(v_j \in G)= 5/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i>Prob(<math>v_j \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>j</sub></i>
Barbosa	0.71	5	0	4	0	1	0
Concepción	0.71	1	0	3	0	1	-2.13
<b>Medellín</b>	<b>0.71</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.71</b>
<b>Santuario</b>	<b>0.71</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.71</b>
<b>Frecuencia de aparición = <math>Prob(v_j \in G)= 4/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i>Prob(<math>v_j \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>j</sub></i>
San Vicente	0.57	2	0	3	0	1	-0.14
Peñol	0.57	2	0	2	0	1	-0.57
<b>Caldas</b>	<b>0.57</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.57</b>
Támesis	0.57	2	0	4	0	1	-0.17
<b>Frecuencia de aparición = <math>Prob(v_j \in G)= 3/7</math></b>							
<i>Nodo <math>v_j</math></i>	<i>Prob(<math>v_j \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(<math>v_i v_j</math>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>j</sub></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
<b>Frecuencia de aparición = <math>Prob(v_j \in G) = 2/7</math></b>							
<b>Nodo <math>v_j</math></b>	<b><math>Prob(v_j \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>f</math></b>	<b><math>d(v_i v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_j</math></b>
Girardota	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	--
C. Bolívar	0.29	2	0	6	0	1	-1.43
Tarso	0.29	2	0	5	0	1	-1.14
<b>Frecuencia de aparición = <math>Prob(v_j \in G) = 1/7</math></b>							
<b>Nodo <math>v_j</math></b>	<b><math>Prob(v_j \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>f</math></b>	<b><math>d(v_i v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_j</math></b>
Heliconia	0.14	1	0	4	0	1	-0.57
Guarne	0.14	3	0	-	0	1	--
<b>Riónegro</b>	<b>0.14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.14</b>
Envigado	0.14	5	0	-	0	1	--
Venecia	0.14	3	0	4	0	1	-0.28
Jericó	0.14	2	0	1	0	1	0
Vigía Del Fuerte	0.14	1	1	-	1	1	--
San Roque	0.14	2	1	3	0	1	-0.14
La Ceja	0.14	3	0	2	0	1	0
<b>Concordia</b>	<b>0.14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.14</b>
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.							

Para el caso de los nodos con frecuencia de aparición 6 de 7, se tiene que Carmen de Viboral y San Luís pueden desestabilizar la estructura del subgrafo base, al presentar valores estratégicos superiores a cero.

Al igual que sucedió con el primer subgrafo base, para este segundo apareció la relación entre la frecuencia de aparición y la disminución en los valores  $Iv_j$  calculados. Así mismo, aparecen las más amplias distancias geodésicas. Cabe resaltar, la aparición de los nodos asociados a las mayores categorías de centros urbanos<sup>10</sup>. Concretamente, son los casos de Ciudad Bolívar y Tarso con  $d(v_i v_j)$  igual a 6 y 5, respectivamente; Barbosa y Girardota con  $d(v_i v_j)$  igual a 4; Caldas y Medellín con  $d(v_i v_j)$  igual a 3.

Aparece de nuevo la importancia de la distancia entre los nodos y el subgrafo base y la existencia de posibles fuentes de financiamiento, como variables decisivas en el éxito de conquistarlos. En la medida que los municipios hacia donde desee llegar la organización se

<sup>10</sup> Estos son Medellín y los municipios que forman su área metropolitana: Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Envigado y Girardota.

encuentren muy alejados del subgrafo base, es decir, por fuera de su vecindad inmediata, la probabilidad de mantenerse en ellos tiende a disminuir.

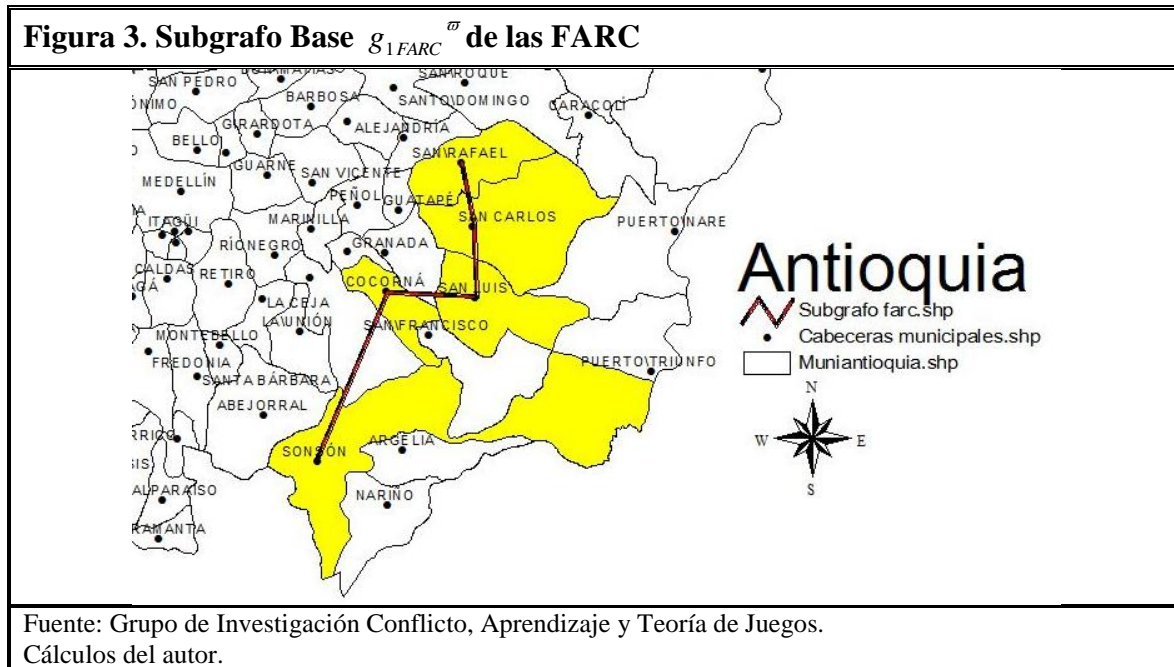
#### 4.2 Subgrafos Base de las FARC

Para el caso de las FARC se encontraron cinco estructuras base. De ellas, cuatro son nodos aislados y una es un subgrafo con más de un nodo. Iniciaremos el análisis con este último.

$$\text{Subgrafo base } g_{1FARC}^{\varpi} = \{V_{FARC}^{\varpi}, E_{FARC}^{\varpi}\}$$

$$V_{FARC}^{\varpi} = V_{1998} \cap V_{1999} \cap \dots \cap V_{2004} = \{Sonsón, Cocorná, San Luis, San Carlos, San Rafael\}$$

$$E_{FARC}^{\varpi} = E_{1998} \cap E_{1999} \cap \dots \cap E_{2004} = \left\{ (Sonsón, Cocorná), (Cocorná, San Luis), (San Luis, San Carlos), (San Carlos, San Rafael) \right\}$$



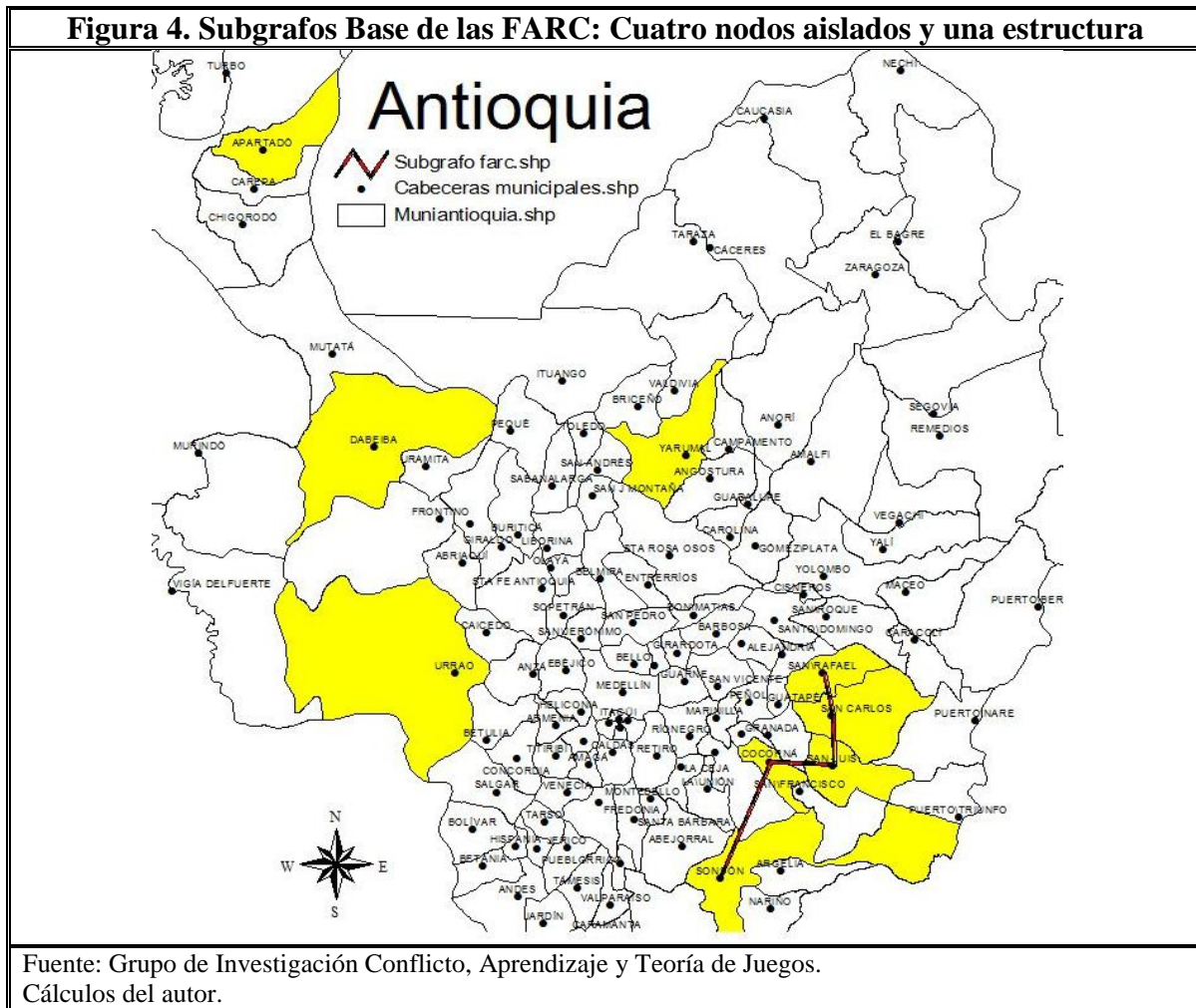
En la siguiente tabla se calcula los valores estratégicos de los nodos que componen este subgrafo base de las FARC en Antioquia y su valor.

Tabla 5. Valor Estratégico para Nodos del Subgrafo Base y Valor del Subgrafo Base: El Caso de las FARC							
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 Carlos	1	2	1	1	0	1	1
San Luis	1	2	1	1	0	1	1
San Rafael	1	2	1	1	0	1	1

Sonsón	1	3	1	1	0	1	2
<b>Valor Subgrafo Base <math>\Pi(g_{FARC}^{\sigma})</math></b>							<b>5</b>
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.							

El subgrafo base de las FARC está conformado por nodos con categoría de centros urbanos 2 y 3. A distancia 1 entre ellos  $d(v_i, v_j) = 1$ ; en zona montañosa  $r = 0$ ; con presencia de otro actor armado  $a = 1$  y con cultivos ilícitos  $f = 1$ , a excepción de Cocorná.

Siguiendo la lógica del modelo de estabilidad, aunque solo se encontró una estructura de subgrafo con  $\tilde{E}_{v_i}^{\sigma_i} \neq \emptyset$ , el ejercicio de comparación de las Redes Totales de las FARC generó la permanencia durante todo el periodo analizado de cuatro nodos, a saber, Apartadó, Dabeiba, Urrao y Yarumal, que serían también subgrafos base pero que no presentan enlaces con zonas rurales vecinas con igual frecuencia de aparición.



Si el ejercicio de estabilidad se realiza teniendo en cuenta solo el subgrafo  $g_{1FARC}^{\overline{\sigma}}$ , muchos de los resultados serán valores *missing* como lo demuestran los cálculos hechos para los subgrafos base del ELN en ausencia de algún dato.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de los valores estratégicos para los subgrafos base aislados de las FARC.

<b>Tabla 6. Valor Estratégico para Nodos Aislados como Subgrafos Base de las FARC</b>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
Urabá	Apartadó	1	3	0		1	1	1
Occidente	Dabeiba	1	2	1		0	0	3
Suroeste	Urrao	1	3	1		0	1	3
Norte	Yarumal	1	2	1		1	0	2

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

Cada uno de los subgrafos base aislados se encuentra en una región diferente y son o centros locales o centros de relevos; cuentan con presencia de cultivos ilícitos a excepción de Apartadó; en región montañosa: Dabeiba y Urrao y con presencia de otro actor armado: Apartadó y Urrao.

De nuevo, se emplea el criterio de separación para relacionar a los nodos con menor frecuencia de aparición con la mínima estructura estable a la que se encuentran más cerca.

<b>Tabla 7. Valor Estratégico para Nodos Asociados al Subgrafo Base <math>g_{1FARC}^{\overline{\sigma}}</math> de las FARC.</b>								
<b>Subgrafo base <math>g_{1FARC}^{\overline{\sigma}}</math></b>								
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>	
Cocorná	1	2	0	1	0	1	0	
San Carlos	1	2	1	1	0	1	1	
San Luis	1	2	1	1	0	1	1	
San Rafael	1	2	1	1	0	1	1	
Sonsón	1	3	1	1	0	1	2	
<b>Valor Subgrafo Base <math>\Pi(g_{FARC}^{\overline{\sigma}})</math></b>								5
<b>Frecuencia de aparición = 6/7</b>								
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>F</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>	
Granada	0.86	2	0	1	0	1	0	
Guatapé	0.86	2	0	1	0	0	0,86	
<b>Frecuencia de aparición = 5/7</b>								
<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>F</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>	

La Unión	0,71	2	0	1	0	1	0
Nariño	0,71	1	1	1	0	0	0,71
<b>Frecuencia de aparición = 4/7</b>							
<b>Nodo <math>v_i</math></b>	<b><math>Prob(v_i \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>F</math></b>	<b><math>d(v_i;v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_i</math></b>
Argelia	0,57	1	1	1	0	1	0
San Francisco	0,57	1	1	1	0	1	0
<b>Frecuencia de aparición = 3/7</b>							
<b>Nodo <math>v_i</math></b>	<b><math>Prob(v_i \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>F</math></b>	<b><math>d(v_i;v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_i</math></b>
Aleandría	0,43	1	0	1	0	1	-0,43
Carmen de Viboral	0,43	3	0	1	0	1	0,43
<b>Frecuencia de aparición = 2/7</b>							
<b>Nodo <math>v_i</math></b>	<b><math>Prob(v_i \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>F</math></b>	<b><math>d(v_i;v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_i</math></b>
Peñol	0,28	2	0	2	0	1	-0,28
Puerto Triunfo	0,28	3	0	1	1	1	0
<b>Frecuencia de aparición = 1/7</b>							
<b>Nodo <math>v_i</math></b>	<b><math>Prob(v_i \in G)</math></b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>F</math></b>	<b><math>d(v_i;v_j)</math></b>	<b><math>r</math></b>	<b><math>a</math></b>	<b><math>Iv_i</math></b>
Caramanta	0,14	1	0	4	0	0	-0,43
Concepción	0,14	1	0	1	0	1	-0,14
La Pintada	0,14	2	0	3	0	1	-0,28
Santa Bárbara	0,14	3	0	1	0	1	0,14
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.							

Según los resultados para los nodos asociados a  $g_{1FARC}^{\sigma}$ , se encuentra que a menor frecuencia de aparición va disminuyendo el valor estratégico de los nodos y conforme se van presentando también las máximas distancias geodésicas al subgrafo base.

Los nodos que tienden a desestabilizar a  $g_{1FARC}^{\sigma}$  se encuentran dentro de los grupos de frecuencia 6, 5 y 3. El primer caso corresponde a Guatapé presentando algunas de las características que presentan los nodos que conforman  $g_{1FARC}^{\sigma}$  pero con la ventaja de no contar con la presencia de otro actor armado. En el segundo caso, está el nodo Nariño en igual situación que Guatapé. El tercer caso, es para Carmen de Viboral y Santuario cuya ventaja radica en pertenecer a la más alta categoría de los centros urbanos de los que componen el subgrafo base. Nótese además, que los nodos mencionados se encuentran a distancia uno de  $g_{1FARC}^{\sigma}$ .

Enseguida se presentarán los cálculos y el análisis para los subgrafos base conformados por nodos aislados.

<b>Tabla 8. Nodo aislado Yarumal como Subgrafo Base para las FARC</b>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
<b>Norte</b>	<b>Yarumal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<i>Frecuencia de aparición 5/7</i>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
<b>Norte</b>	<b>Angostura</b>	<b>0,71</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,71</b>
<b>Norte</b>	<b>Briceño</b>	<b>0,71</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,71</b>
Norte	Campamento	0,71	1	1	1	0	1	0
Magd. Medio	Yondó	0,71	3	1	5	1	1	-2,14
<i>Frecuencia de aparición 4/7</i>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
<b>Norte</b>	<b>San Andrés</b>	<b>0,57</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,57</b>
<b>Norte</b>	<b>Valdivia</b>	<b>0,57</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,14</b>
<i>Frecuencia de aparición 3/7</i>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
Bajo Cauca	El Bagre	0,43	3	1	5	1	0	-0,86
Norte	Guadalupe	0,43	1	0	2	0	1	-0,86
<b>Norte</b>	<b>Santa Rosa de Osos</b>	<b>0,43</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,86</b>
<i>Frecuencia de aparición 2/7</i>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
<b>Nordeste</b>	<b>Anorí</b>	<b>0,29</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,29</b>
Norte	San José De La Montaña	0,29	1	0	2	0	0	-0,29
Norte	San Pedro	0,29	2	0	3	0	0	-0,29
Nordeste	Vegachí	0,29	2	1	5	0	1	-0,86
Nordeste	Yalí	0,29	2	1	4	0	1	-0,57
<i>Frecuencia de aparición 1/7</i>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v<sub>i</sub>v<sub>j</sub>)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv<sub>i</sub></i>
Nordeste	Amalfí	0,14	2	1	3	0	1	-0,14
Norte	Belmira	0,14	2	0	1	0	0	0,14
Bajo Cauca	Nechí	0,14	2	1	6	1	0	-0,57
Occidente	Sabanalarga	0,14	1	1	2	0	0	0
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.								

Para el caso de Yarumal, los nodos que presentan mayor valor estratégico y con mayor probabilidad para ampliar el territorio hacia ellos son San Andrés, Valdivia, Santa Rosa de Osos, Angostura, Briceño, a partir de sus frecuencias de aparición y características. Sin embargo, en todos los casos no siempre coinciden con las características impuestas por el nodo base. Lo importante es que los nodos mencionados se encuentran en la vecindad inmediata a Yarumal, esto es  $d(v_{Yarumal}, v_j) = 1$ .

Para el resto Apartadó y Dabeiba, se repite lo sucedido con Yarumal. Los nodos hacía los cuales podría expandirse las FARC se encuentran a distancia uno de estos subgrafos base pese a que disten en cuanto a las características que presentan. En el caso de Apartadó: Carepa y Turbo, cuentan adicionalmente, con cultivos ilícitos. Para Dabeiba: Frontino e Ituango, entre los cuales se alternan la presencia de características que favorecen a la organización.

<b>Tabla 9. Nodo aislado Apartadó como Subgrafo Base para las FARC</b>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Urabá	Apartadó	1	3	0		1	1	1
<i>Frecuencia de aparición 6/7</i>								
Urabá	Carepa	0,86	3	1	1	1	1	0,86
<i>Frecuencia de aparición 5/7</i>								
Urabá	Turbo	0,71	3	1	1	1	1	0,71
<i>Frecuencia de aparición 3/7</i>								
Urabá	Chigorodó	0,43	3	0	2	1	0	0
<i>Frecuencia de aparición 1/7</i>								
Urabá	Necoclí	0,14	2	1	2	1	0	0
Urabá	San Juan de Urabá	0,14	1	0	2	1	0	-0,29
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.								

<b>Tabla 10. Nodo aislado Dabeiba como Subgrafo Base para las FARC</b>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Occidente	Dabeiba	1	2	1		0	0	3
<i>Frecuencia de aparición 6/7</i>								
<b>Occidente</b>	<b>Frontino</b>	<b>0,86</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,86</b>
Urabá	Mutata	0,86	2	1	1	1	1	0
<i>Frecuencia de aparición 5/7</i>								
Occidente	Buritica	0,71	1	0	2	0	0	-0,71
<b>Norte</b>	<b>Ituango</b>	<b>0,71</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,71</b>
Urabá	Murindó	0,71	1	0	1	1	0	-0,71
<i>Frecuencia de aparición 3/7</i>								
Occidente	Peque	0,43	1	0	1	0	1	-0,43
<b>Occidente</b>	<b>Uramita</b>	<b>0,43</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,43</b>
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.								

El caso de Urrao es particular pues los nodos que se encuentran en su vecindad inmediata presentan valores estratégicos negativos. El que puede aportar a la inestabilidad es el nodo Santa fe de Antioquia con  $d(v_i, v_j) = 2$ , sin presencia de cultivos ilícitos y sin otro grupo armado, pero con categoría municipal alta y en zona montañosa. Hasta este punto de la investigación, Urrao es el subgrafo base que presenta los resultados más peculiares en cuanto a la incompatibilidad entre las características del subgrafo base y el resto de nodos hacía los cuales existe conexión.

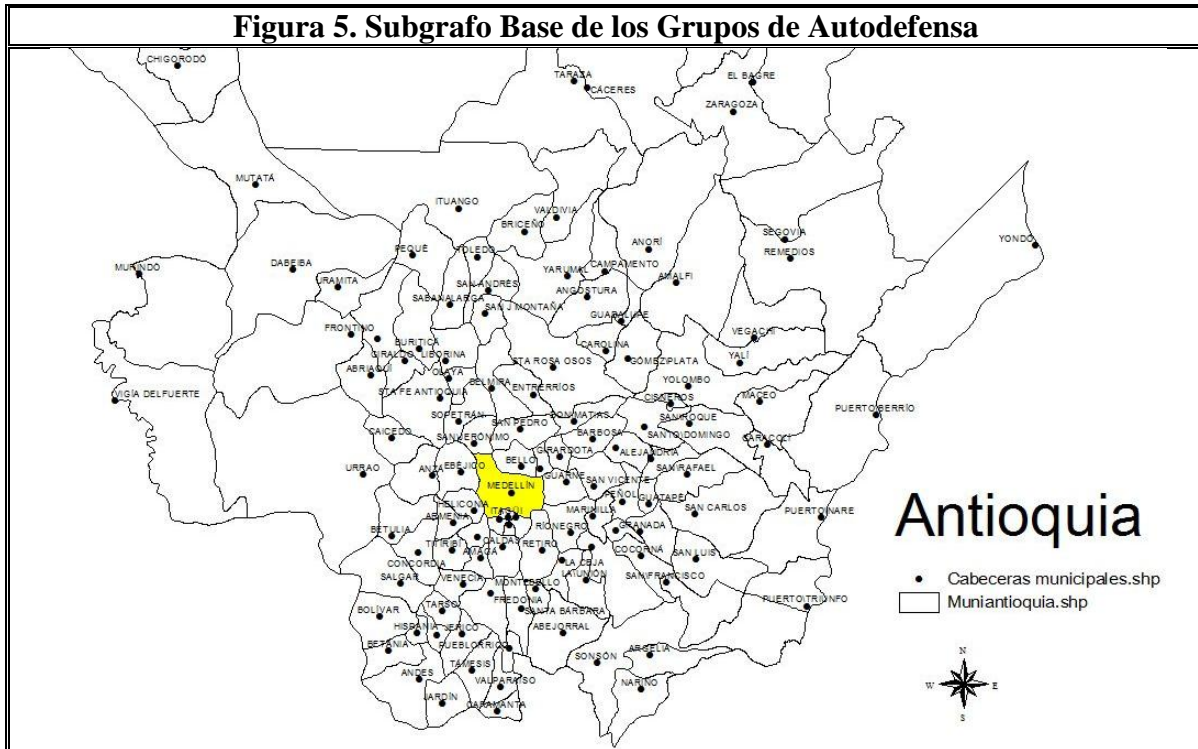
<b>Tabla 11. Nodo aislado Urrao como Subgrafo Base para las FARC</b>								
<i>Región</i>	<i>Nodo <math>v_i</math></i>	<i>Prob(<math>v_i \in G</math>)</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>d(v_i, v_j)</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>Iv_i</i>
Suroeste	Urrao	1	3	1		0	1	3
<b><i>Frecuencia de aparición 6/7</i></b>								
Urabá	Vigía Del Fuerte	0,86	1	1	1	1	1	-0,86
<b><i>Frecuencia de aparición 5/7</i></b>								
Suroeste	Betulia	0,71	2	0	1	0	1	0
Suroeste	Caicedo	0,71	1	0	1	0	0	0
Occidente	Giraldo	0,71	1	0	2	0	0	-0,71
<b>Occidente</b>	<b>Santa Fé de Antioquia</b>	<b>0,71</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,71</b>
<b><i>Frecuencia de aparición 4/7</i></b>								
Occidente	Abriaquí	0,57	1	0	1	0	1	-0,57
<b><i>Frecuencia de aparición 3/7</i></b>								
Occidente	Cañasgordas	0,43	2	0	2	0	1	-0,43
Suroeste	Salgar	0,43	2	0	1	0	0	0,43
<b><i>Frecuencia de aparición 1/7</i></b>								
Occidente	Anzá	0,14	1	0	1	0	0	0
Suroeste	Concordia	0,14	2	0	2	0	0	0
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.								

### 4.3 Subgrafo Base de los Grupos de Autodefensa

De acuerdo con las preferencias sobre las características geográficas del terreno, se supone que los grupos paramilitares prefieren las áreas urbanas que cuenten con mayor presencia estatal. Por motivos de comparación dentro del estudio, los resultados que se presentarán para el caso de las organizaciones contrainsurgentes están basados en las acciones realizadas en zonas rurales.

Para el caso de los grupos paramilitares se halló un único subgrafo base, además de presentarse como nodo aislado. Es el caso de la zona rural de Medellín.

**Figura 5. Subgrafo Base de los Grupos de Autodefensa**



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

En la siguiente tabla se muestran algunos de los resultados para los nodos de las Redes Totales de los paramilitares y su relación con el subgrafo base.

**Tabla 13. Subgrafo Base para los Grupos Paramilitares**

<i>Nodo <math>v_i</math></i>	$Prob(v_i \in G)$	$E$	$f$	$d(v_i; v_j)$	$r$	$a$	$Iv_i$
<b>Medellín</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<i>Frecuencia de aparición 6/7</i>							
Apartadó	0,86	3	0	11	0	0	-6,86
Dabeiba	0,86	2	1	8	1	1	-6
Mutató	0,86	2	1	9	0	1	-6
San Carlos	0,86	2	1	5	1	1	-3,43
<i>Frecuencia de aparición 5/7</i>							
Cocorná	0,71	2	0	4	1	1	-2,86
<b>Guarne</b>	<b>0,71</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,71</b>
San Vicente	0,71	2	0	2	1	0	-0,71
Turbo	0,71	3	0	10	0	1	-5,71
<i>Frecuencia de aparición 4/7</i>							
Anorí	0,57	2	1	8	1	1	-4
<b>Bello</b>	<b>0,57</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,71</b>
Betulia	0,57	2	0	3	1	1	-1,71

<b>Caldas</b>	<b>0,57</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,38</b>
Cañasgordas	0,57	2	0	5	1	1	-2,86
<b>Girardota</b>	<b>0,57</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,14</b>
Heliconia	0,57	1	0	1	1	0	-0,57
<b><i>Frecuencia de aparición 3/7</i></b>							
Abejorral	0,43	2	0	3	1	1	-1,29
Alejandría	0,43	1	0	4	1	1	-2,14
Barbosa	0,43	5	0	3	1	1	0
Chigorodó	0,43	3	0	10	0	1	-3,43
<b>La Estrella</b>	<b>0,43</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,28</b>
La Pintada	0,43	2	0	-	1	1	--
<b><i>Frecuencia de aparición 2/7</i></b>							
Abriaquí	0,29	1	0	4	1	1	-1,43
Amalfí	0,29	2	1	7	1	1	-1,71
Andes	0,29	3	0	6	1	0	-1,14
Angelópolis	0,29	1	0	1	1	0	-0,29
Burítica	0,29	1	0	9	1	0	-2,57
Ebéjico	0,29	2	0	1	1	0	0
<b>Envigado</b>	<b>0,29</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,57</b>
<b>Itagüí</b>	<b>0,29</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,86</b>
Jericó	0,29	2	0	-	1	0	--
<b>Ríonegro</b>	<b>0,29</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,57</b>
<b><i>Frecuencia de aparición 1/7</i></b>							
Arboletes	0,14	2	0	7	0	0	-0,71
Belmira	0,14	2	0	3	1	0	-0,29
Betania	0,14	2	0	-	1	0	--
Briceño	0,14	1	1	10	1	1	-1,43
<b>Copacabana</b>	<b>0,14</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,28</b>
Gómez Plata	0,14	2	1	5	1	0	-0,43
Liborina	0,14	2	0	-	1	0	--
<b>Sabaneta</b>	<b>0,14</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,28</b>
Fuente: Grupo de Investigación Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos. Cálculos del autor.							

Los nodos que presentan la segunda mayor frecuencia de aparición: Apartadó, Dabeiba, Mutatá, San Carlos y San Rafael tienen valor estratégico negativo. Se caracterizan, además, por presentar amplias distancias geodésicas al subgrafo base; entre las categorías 2 y 3 como centros urbanos; Apartadó y Mutatá en zona no montañosa y exceptuando Apartadó, el resto cuenta con cultivos ilícitos y presencia de otro actor armado. Pese a estos resultados, para el caso de Apartadó, Dabeiba, San Carlos y San Rafael se tiene que son subgrafos base de las FARC. Podría suponerse entonces, que los grupos contrainsurgentes más que pensar en expandirse hacia las zonas rurales de estos nodos, están atacando las

estructuras base de las organizaciones enemigas, más aún cuando las características de estos nodos no son compatibles con las de los grupos paramilitares.

Los únicos valores positivos y superiores a cero de los calculados corresponde al área rural de los municipios ubicados en la región conocida como el área metropolitana del Valle de Aburrá: Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Envigado, Girardota, Itaguí, La Estrella, Sabaneta, municipios que se encuentran en las vecindades próximas a Medellín.

#### **4. Superposición de Subgrafos Base de cada Grupo Armado: La Distribución del Territorio Antioqueño**

Todas las zonas rurales de los municipios antioqueños no son atractivas para los grupos armados. En principio, se ha supuesto una preferencia heterogénea por las características geográficas de las zonas. Todo aquello concebido como rural de difícil acceso, con abundante vegetación y alejado del centro municipal es preferido por los grupos guerrilleros. En cambio, lo urbano con fuerte infraestructura y presencia estatal, es propicio para los paramilitares.

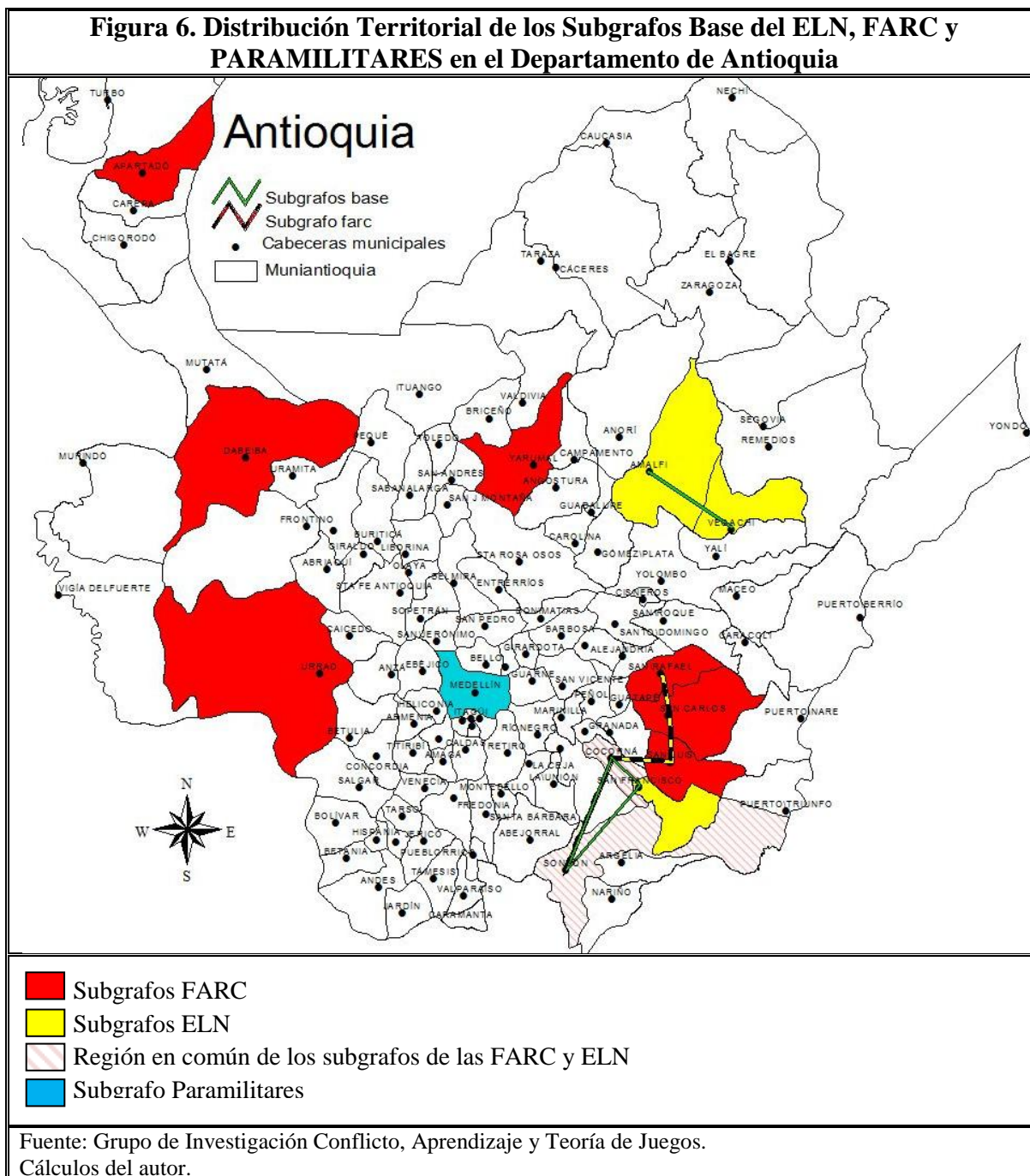
Existen además, otras características a nivel municipal que diferencian a los nodos y que inciden en las preferencias de las organizaciones armadas. La categoría municipal, por ejemplo, es una de esas características. Los paramilitares prefieren ubicarse en zonas que ejerzan fuerte influencia en la región debido a que en ellas se concentran en mayor proporción los recursos del Estado. Más que un gusto es estrategia pues por historia este tipo de organización se ha asentado en las áreas urbanas desde donde dirigen su accionar y en donde pueden encontrar la respuesta colaboradora de organizaciones de delincuencia común y/o de las Fuerzas Regulares. Mientras tanto, los grupos guerrilleros siendo consecuentes con su filosofía de defender al pueblo, prefieren establecerse en zonas donde poder cumplir las funciones que un Estado no cumple por ser regiones marginadas en términos, precisamente, de la presencia estatal.

Tan importante como las características de las zonas donde deciden asentarse los grupos armados y por tanto establecer un control territorial, lo es la dimensión de dicho territorio. En este caso, analizamos el departamento de Antioquia de amplias dimensiones y con accidentes geográficos entre áreas planas como el Valle del Magdalena y áreas montañosas con alturas entre los 1000 y 4800 metros sobre el nivel del mar. La dimensión departamental y sus características geográficas son limitantes naturales a la tarea de expansión. Contar con frentes de guerra o unidades militares es una tarea costosa. Para el propio Estado lo es<sup>11</sup>. Obviamente, para las organizaciones armadas también es altamente costoso realizar presencia armada por un territorio tan extenso y heterogéneo.

---

<sup>11</sup> Dentro de las estrategias para fortalecer la presencia de la Fuerza Pública y descentralizarla hacia zonas de difícil acceso, fueron creados los Batallones de Alta Montaña. El primero fue creado en mayo de 2001 y ubicado en el Sumapaz ([www.sigob.gov.co](http://www.sigob.gov.co))

La estrategia entonces para enfrentar el límite natural de las dimensiones geográficas está en ubicar territorios controlados dentro del departamento desde donde se dirija el accionar de la organización.



Del anterior gráfico se deduce que los grupos armados estudiados se han distribuido las zonas rurales del departamento de Antioquia así:

ELN: Regiones Nordeste y Oriente  
FARC: Regiones Urabá, Occidente, Suroeste, Norte y Oriente  
Paramilitares: Área metropolitana

Nótese que el ELN y las FARC comparten parte de su territorio rural en el oriente antioqueño lo que puede argumentarse dada la posible coalición que puede existir entre organizaciones de un mismo tipo con un rival en común. Mientras tanto, no se presenta la intersección entre territorios estables de guerrilleros con zonas bajo el control paramilitar que ofrezcan idea de una permanente disputa territorial entre las organizaciones. Pareciera entonces, que bajo el concepto de lo rural, existe un equilibrio en la distribución del departamento antioqueño entre los grupos armados analizados.

## **5. Conclusiones**

Las decisiones para establecer lugares de asentamiento suponen un esfuerzo de adaptación siempre al mínimo costo. Esto significa que la llegada a nuevos territorios ha pasado por el estudio de las características que favorecen la seguridad y la perdurabilidad del asentamiento.

Los hallazgos de esta investigación muestran la existencia de territorios bajo control para cada una de las organizaciones armadas en el departamento de Antioquia analizando las zonas rurales. Estos territorios son el resultado de la aplicación de la metodología de las redes sociales para el caso especial del conflicto armado colombiano.

El análisis de estabilidad desarrollado con la comparación de las Redes Totales arrojó los subgrafos base que representan la ubicación espacial de los territorios bajo control de cada grupo armado. Estos subgrafos contienen información valiosa en la medida que las áreas rurales que los componen muestran el perfil de características que debe poseer una nueva zona por conquistar o hacia la cual expandirse, con una alta probabilidad de éxito.

Para el caso de las organizaciones guerrilleras el perfil está definido sobre zonas rurales montañosas, pertenecientes a centros urbanos con precaria presencia del Estado, que cuenten con hectáreas de cultivos ilícitos y sobretodo, en la vecindad inmediata al territorio ya controlado. Por los resultados obtenidos, se plantea que la condición de proximidad al subgrafo base es la característica más importante a tenerse en cuenta. Conforme más alejado a la mínima estructura estable se encuentre un nodo, disminuye su frecuencia de aparición en las Redes Totales y su índice de valor estratégico siendo negativo lo vuelve poco atractivo para la organización.

El ELN cuenta con dos subgrafos base cuyos nodos tienden a ser semejantes y se encuentran ubicados en las zonas del nordeste y oriente antioqueño. Mientras tanto, las FARC se han dispersado por el departamento estableciendo un subgrafo base que comparte territorio de la región oriental antioqueña con el ELN, cuyos nodos tienden a presentar iguales características y con cuatro nodos aislados que son subgrafos base también y que se ubican en regiones diferentes del departamento. Esto puede suponerse como muestra del poderío de las FARC, producto de las posibilidades que posee para financiar los

aproximadamente 3000 combatientes que tiene en Antioquia para el periodo de tiempo analizado.

Para el caso de los grupos de autodefensas su accionar en las zonas rurales refleja la pugna por territorios que están bajo el dominio de organizaciones insurgentes, así como su marcada tendencia a ubicarse en zonas que cuentan con mayor presencia estatal.

Los resultados que arroja la aplicación del índice de valor estratégico *Ivj* van más allá de definir los perfiles de características de las áreas rurales que favorecen la supervivencia de una organización armada en ellas. Llevan a mostrar la distribución territorial del departamento antioqueño entre las FARC, ELN y Paramilitares, en lo que parece un estado de equilibrio de territorios bajo control de un grupo específico.

## **BIBLIOGRAFIA**

Arias, A. y Maldonado, H. 2004. *FARC Terrorism in Colombia: A Clustering Análisis*. Consultado en: [www.dotec-Colombia.org.co](http://www.dotec-Colombia.org.co)

Bottía, M. 2003. *La Presencia y Expansión Municipal de las FARC: Es Avaricia y Contagio, más que Ausencia Estatal*. Documento CEDE 2003 – 03.

Echandía, C. 1994. *Violencia y Desarrollo en el Municipio Colombiano, 1990 – 1992*. Boletín Estadístico N. 476. Bogotá.

Echandía, C. 2004. *La Guerra por el Control Estratégico en el Sur occidente colombiano*. Sociedad y Economía N. 7. Facultad de Ciencias Sociales y Económicas Universidad del Valle. Cali. pp. 65 – 89.

Echandía, C. *El Conflicto Armado Colombiano en los años 90's: Cambios en la Estrategias y Efectos Económicos*.

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. Graph and Matrices. En: Wasserman, S. y Faust, K. *Social Network Analysis. Methods and Applications*. 1994. Cambridge University Press. pp. 92 – 166.

Jackson, M.O. 2001. *The Stability and Efficiency of Economic and Social Networks*. *Forthcoming in Advances in Economic Design*.

Jackson, M.O. y van den Nouweland, A. 2001. *Strongly Stable Networks*. *Forthcoming: Games and Economic Behavior*.

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

Jiménez, D. 2007.

Lair, E. *Colombia: Una Guerra Contra los Civiles*. Revista Colombia Internacional N 49. Facultad de Ciencias sociales Universidad de Los Andes. Consultado en <http://www.lablaa.org/blaavirtual/revistas/colinter/lair.htm>

Sánchez, F., A. Solimano y M. Formisano. 2002. *Conflict, violent crime and criminal activity in Colombia*. Research Program of the Economics and Politics of Civil Wars, Yale University, mimeo.

Salazar, B. y Castillo, M.P. 2004. *Guerra Irregular. Interacción Estratégica y Conjeturas: ¿Qué esperan ejércitos y civiles?*. Documento de trabajo N. 81. CIDSE. Universidad del Valle.