

# *Evolución de la red de política para la innovación en Colombia: el fenómeno emergente de conformación de redes de gobernanza mediante el análisis de redes sociales (Twitter)<sup>1</sup>*

---

LILIANA MARÍA PANTOJA ROJAS  
Universidad Externado de Colombia  
liliana.pantoja@est.uexternado.edu.co

LUIS GABRIEL MORENO SANDOVAL  
Universidad Javeriana  
morenoluis@javeriana.edu.co

## **Resumen**

Este documento presenta el análisis en Colombia, de la red de política que se ha constituido en el campo de la innovación a partir de las redes conformadas por los miembros del Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación que establece la Ley 1286 de 2009; La Comisión Nacional de Competitividad e Innovación que refiere el decreto 1500 de 2012 y los representantes del OCAD (Órgano Colegiado de Administración y Decisión del Sistema Nacional de Regalías) en el marco de la Ley 1530 de 2012. Para realizar dicho análisis, se seleccionó la red social Twitter durante el periodo 2011 – 2014, que por su naturaleza y el contexto de las interacciones que se presentan en dicha red, permite observar el espíritu de la conformación de redes de gobernanza altamente influenciado por la posibilidad de participación de carácter horizontal, lo cual resulta de especial interés de la comunidad científica en el marco de las contribuciones que las nuevas tecnologías hacia el logro de las metas de la buena gobernanza.

**Palabras clave:** *Redes de Política, Redes de Gobernanza, Twitter, Gestión, Innovación.*

*Evolution of the policy network for innovation in Colombia: the emerging phenomenon of the formation of government networks through the analysis of social networks (Twitter)*

---

<sup>1</sup> Documento presentado en el VIII Congreso Internacional en Gobierno, Administración y Políticas Públicas GIGAPP. (Madrid, España)

**Abstract:**

*This document presents the analysis in Colombia, the network policy that has been set up in the field of innovation from the networks formed by the members of the Advisory Council on Science, Technology and Innovation that sets the Law 1286 of 2009; the National Commission of Competitiveness and Innovation in the Decree 1500 of 2012 and the representatives of the OCAD (collegiate body of management and decision of the National System of Royalties) in the framework of the Law 1530 of 2012.*

*To realize the above mentioned analysis, there was selected the social network Twitter during the period 2011 - 2014, which for his nature and the context of the interactions that they present in the above mentioned network, allows to observe the spirit of the conformation of networks of governance highly influenced by the possibility of participation of horizontal character, which ensues from special interest of the scientific community in the frame of the contributions that the new technologies towards the achievement of the goals of the good governance.*

**Keywords:** *Policy Networks, Governance Networks, Twitter, Management, Innovation.*

## **1. Introducción**

Las redes de política y las redes de gobernanza a la luz de la teoría de la complejidad, permiten contribuir a una aproximación alternativa para dar cuenta de los fenómenos emergentes en los procesos de auto-organización y evolución de las redes de política hacia redes de gobernanza, adoptando la postura de comprender las primeras en el marco de la relación entre los procesos de intermediación de intereses y su impacto en los resultados de la formulación de política y las segundas desde la perspectiva de un conjunto de cuestiones en el nivel macro sobre la forma como las redes están cambiando la naturaleza de las relaciones sociedad-Estado. (Fawcett y Daugbjerg, 2012).

El reconocimiento de las redes de política para los sistemas nacionales de innovación ha representado un avance para el estudio de las dinámicas de relacionamiento entre diferentes agentes que realizan actividades de diversa índole para la creación y aplicación de nuevo conocimiento (Kahler, M. 2009). Sin embargo, no existe un análisis empírico de estas redes para el caso colombiano que evalúe el fenómeno emergente de la posible conformación de una red de gobernanza, particularmente en sus interacciones en una red social.

Se propone entonces el análisis de la red política desde dos enfoques, que se han aplicado a las políticas internacionales, esto es, las redes asumidas como estructuras que influyen el comportamiento de sus miembros y a través de ellos producen en consecuencia efectos de red en la medida en que está constituida por nodos interconectados. El segundo enfoque se concentra en las redes como actores, esto es como una forma organizacional específica que puede ser contrastada con mercados y jerarquías y que se caracteriza generalmente por estar organizada de manera intencional o consciente (Kahler, M. et. al).

Se presenta, por tanto, una evaluación del fenómeno emergente de auto-organización de los actores de las redes de política para la innovación en Colombia en el periodo 2011-2014, describiendo su evolución a partir de sus características estructurales y mostrando evidencia sobre la posible conformación de una red de gobernanza. Para ello se vale del análisis de redes sociales (en este caso Twitter) como una perspectiva de investigación dentro de las ciencias sociales y del comportamiento, porque se basa en el supuesto de la importancia de las relaciones entre unidades que interactúan, relaciones que constituyen un componente fundamental de las teorías de redes (Wasserman & Faust, 2013).

## **2. Marco Normativo**

Con la entrada en vigencia, de la ley 1286 de 2009 Artículo 1º, Colombia busca *“fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional”*. Esta propuesta trae consigo una significativa transformación en la naturaleza y el alcance de Colciencias, dejando de ser una dependencia del Departamento Nacional de Planeación - DNP para convertirse en un Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación capaz de formular políticas al nivel de un ministerio.

Por mandato de la citada ley, Colciencias es el encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la ciencia, la innovación y la tecnología, en concordancia con los planes y programas de desarrollo. Sin embargo, han venido apareciendo en escena otros actores públicos y privados cuya participación, dominio y liderazgo para la dirección de la innovación en Colombia se fortalece en el marco de la ley 1530 de 2012 por la cual, se regula la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Regalías y en la que se establecen entre otros los órganos colegiados de administración y decisión para la destinación de las regalías a proyectos a financiarse con el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Decreto 1500 de 2012

mediante el cual se dictan las medidas para la organización, articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación.

A la luz de la conformación de este marco normativo se constituyen varias redes de política que convergen en torno al fortalecimiento de la innovación a través de la Ciencia y la Tecnología para favorecer la competitividad del país. El comportamiento de esta red, o estas redes, asociado a dinámicas no lineales y de predictibilidad limitada, es susceptible de análisis en la óptica de la hipótesis que propone una transición de las redes de política a una red de gobernanza en la que se considera central el análisis de las relaciones emergentes entre sus actores.

### **3. Redes Políticas y de Gobernanza**

Durante las dos últimas décadas se ha discutido tanto el concepto de redes de política como de redes de gobernanza, dando lugar a un amplio debate sobre su relación, sus diferencias, sus enfoques y sus alcances (Blanco, I., Lowndes, V., & Pratchett, L. 2011). Una situación similar se presenta con el debate en torno a la teoría de la complejidad y algunos conceptos asociados como auto-organización, y fenómenos emergentes. Sin embargo, las discusiones sobre estos conceptos desde la teoría administrativa y organizacional son necesarias para brindar un aporte para el estudio de redes interorganizacionales en los sistemas de innovación.

Los fenómenos que emergen en las relaciones establecidas tanto en redes políticas como en redes de gobernanza, son abordados por la teoría de la complejidad desde la comprensión de las redes como sistemas adaptativos complejos (Complex Adaptive Systems - CAS). El análisis de las redes de gobernanza puede adquirir un importante rigor si se hace desde la teoría de la complejidad, dado que esta ofrece una comprensión más amplia y profunda de los mecanismos emergentes y los modos de operación en los fenómenos de auto-organización, de gran importancia para la administración de redes interorganizacionales (Burt, R. S., Kilduff, M., & Tasselli, S., 2013).

En esta aproximación, el reconocimiento emergente de la importancia de las redes sociales en el contexto de las redes de gobernanza ha resultado en un aumento de los estudios empíricos que buscan analizar las redes sociales con el ánimo de comprender cómo las estructuras sociales, creadas por el modelo de relaciones, animan u ocultan iniciativas de gobernanza. Muchas iniciativas de gobernanza han fallado a causa de una inadecuada atención al rol de las relaciones sociales, así mismo afirman que vienen emergiendo nuevas iniciativas de gobernanza como resultado de los lazos sociales formados entre actores que se encontraban previamente desconectados (Duit, A., & Galaz, V., 2008).

El profundo efecto de las redes en los procesos sociales en general, ha sido muy bien documentado por los científicos, dando lugar al campo del análisis de las redes sociales (ARS) (Freeman, L., 2004). Incluso se ha avanzado en estudios de carácter empírico y teórico con análisis de redes sociales a través de metodologías cuantitativas de muy alto rigor asociadas específicamente a relaciones de actores en la web.

Ahora bien, atendiendo al creciente interés de la comunidad científica por comprender el rol de Twitter en el ámbito político, se toma como base la revisión de la literatura adelantada por Jungher A, (2014), quien agrupa los resultados de las investigaciones en torno a tres aristas de este fenómeno: estudios enfocados en el uso de Twitter por políticos y campañas políticas, el uso de Twitter por diversos públicos durante elecciones y campañas temáticas y los comentarios en Twitter durante eventos de campaña. Se resalta la clasificación teórica de los estudios en torno a investigación desde la comunicación y la teoría política, donde se resaltan temas como deliberación, normalización y transformación, polarización política y capital social y finalmente desde el interés de la literatura científica en torno a efectos psicológicos tales como la exposición a tweets políticos y los usos y gratificaciones.

Sin embargo, es de anotar que no se encuentran estudios a nivel de Colombia, ni Latinoamérica, que propongan una relación de las propiedades estructurales de una red política en una red social como Twitter para identificar de manera longitudinal un sistema de comportamientos emergentes a la inclusión de diversos actores que impliquen, para una democracia, la creación de redes de gobernanza. Es así como la teoría y las investigaciones sobre redes de política y redes de gobernanza deben avanzar en un análisis más profundo de la complejidad de los procesos de interacción, los sistemas de normas, los mecanismos reguladores, y los procesos adaptativos pues es cierto que el rol de la jerarquía ha decrecido en las sociedades modernas.

#### **4. Diseño Metodológico**

La investigación empírica realizada, colocó a prueba la hipótesis que, bajo los principios de la teoría de la complejidad, la evolución de las propiedades estructurales de la red social Twitter en el periodo 2011-2014 evidencia el tránsito de la red política para la innovación en Colombia hacia una red de gobernanza.

Para tal fin, se realizó una identificación de los principios de la complejidad que permitieron abordar los fenómenos de redes, a partir de la revisión teórica. Esta exploración conceptual y teórica, dio lugar a la identificación de las categorías de análisis de las propiedades estructurales de la red. El análisis de las propiedades estructurales de la red política de ciencia, innovación y tecnología

en Colombia, se realizó a partir de sistematizar y examinar las relaciones que se establecen a través de Twitter, por lo cual el diseño metodológico se respalda en el uso del software Pajek para la construcción de tablas y grafos correspondientes a cada una de las propiedades estructurales definidas para el estudio; todo esto, a partir de los datos que se obtienen al “arrastrar” (crawling) la información de acceso público de Twitter a través del uso de interfaces de programación de aplicaciones (APIs) (Mislove, A., Campus, E., Marcon, M., Gummadi, K. P., & Druschel, P., 2007).

Finalmente, se realizó una evaluación empírica de la red incorporando un filtro con el término INNOV para identificar el comportamiento de las interacciones en la red en torno al concepto de innovación por ser afín a las leyes y decretos que conforman el marco normativo. En la última fase del diseño metodológico se propuso un análisis de la composición de la red en cada uno de los años estudiados, así como la descripción de la evolución del comportamiento de las características estructurales de la red en el periodo 2011-2014 y en cada una se identificó la existencia o no de condiciones para la constitución de una red de gobernanza.

Es así como para alcanzar los objetivos de la investigación empírica se establecieron tres fases en el diseño metodológico:

- i. Exploración conceptual para la identificación de categorías de análisis estructural.
- ii. Aplicación de una metodología exploratoria para describir las propiedades estructurales de la red y comparar los resultados al aplicar un filtro con el término “innovación”.
- iii. Evaluación empírica del comportamiento de la red en sus interacciones generales comparadas con las interacciones alrededor del concepto de “innovación”.

#### **4.1. Fase 1. Exploración conceptual para la identificación de categorías de análisis estructural**

Se realizó una exploración de las relaciones entre los conceptos de redes de política pública, redes de gobernanza y análisis de redes sociales en el marco de la teoría de la complejidad, de lo cual resultan las categorías de análisis a la luz de las cuales se describen las propiedades estructurales de la red política de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

La siguiente matriz representa la forma como estos conceptos se relacionaron y como se da lugar a las categorías alrededor de las cuales se realiza el análisis de la red social Twitter, siendo determinante que la red objeto de estudio

se caracteriza por ser una red convencional, que a diferencia de las redes con signos o las redes valoradas, solo muestra si hay un lazo entre las personas, organizaciones o países. Las redes con signos se usan principalmente para clasificar relaciones en positivas o negativas tales como las relaciones afectivas y las redes valoradas tienen en cuenta la fuerza de los vínculos, por ejemplo, el valor total del comercio de un país a otro, lo cual no hace parte de este estudio:

TABLA 1. MATRIZ PROPIEDADES ESTRUCTURALES PARA EL ANÁLISIS DE LA RED.

<b>Categoría</b>	<b>Característica del análisis conceptual</b>	<b>Descripción</b>
<b>Partición</b>	<p>Conectividad e interdependencia entre múltiples agentes (Ellis, B., &amp; Herbert, S. I., 2011).                      Persona, ego, rodeada por una red de contactos por lo general dentro de un mercado u organización más amplia (Burt, R. S., Kilduff, M., &amp; Tasselli, S., 2013)</p>	<p>Se entiende como una clasificación o categorización de los vértices de la red. Cada vértice es asignado exactamente a una clase o grupo, identificada por características comunes entre sus integrantes. En su mayoría, las clases contienen varios vértices dado que se busca que representen grupos de actores más que actores individuales. Las particiones además son muy útiles para hacer selecciones de una red con el fin de reducir su tamaño y complejidad.</p>
<b>Cohesión</b>	<p>Modelos holísticos formados a través de las interacciones humanas Ellis, B., &amp; Herbert, S. I. (2011).                      Una red con alta cohesión estructural carece de un conjunto de subgrupos diferenciables (Wasserman, S., &amp; Faust, K., 1994).</p>	<p>Relacionada con los conceptos estructurales de densidad e interconexión. La densidad se refiere al número de vínculos entre vértices, por lo tanto, una red está fuertemente conectada si contiene caminos entre todos sus vértices y por ende tiende a ser más cohesionada.                      Consiste en el número de líneas en una red simple, expresada como una proporción del máximo número posible de líneas.</p>
<b>Centralidad y Centralización</b>	<p>Coevolución (intentos por aumentar su capacidad de ajuste que generan equilibrios temporales e inestables).                      “comportamiento emergente”. (Blanco, I., Lowndes, V., &amp; Pratchett, L., 2011).</p>	<p>Se refiere a las posiciones de vértices individuales dentro de la red, por lo que desde una perspectiva sociocentrada, la red como un todo es más o menos centralizada según haya actores o clases que ocupen una posición más centralizada por su comportamiento en las interacciones. Una red es altamente centralizada si hay un límite claro entre el centro y la periferia. En una red altamente centralizada, la información se difunde fácilmente pero el centro es indispensable para la transmisión de la red.</p>

<b>Prestigio</b>	Las redes representan adiciones a jerarquías Ellis, B., & Herbert, S. I. (2011). Posición e influencia en la red: Al ocupar determinadas posiciones en una red social, los actores pueden ejercer influencia sobre otros, y estar mejor situados para acceder a información valiosa Crona, B., & Hubacek, K. (2010).	Se refiere al prestigio estructural de un actor a partir de sus vínculos sociales, se usan varias técnicas y está particularmente destinado a evaluar ciertos actores, no a la red en su totalidad. La popularidad o InDegree de un vértice es el número de arcos que recibe en una red directa. La medida más simple de prestigio estructural es denominada popularidad y se mide por el número de elecciones que recibe un vértice.
------------------	---	---

Fuente: Realización propia.

## **4.2. Fase 2. Aplicación de una metodología exploratoria para describir las propiedades estructurales de la red**

A fin de describir las características estructurales de la red política objeto de estudio y que son observables en la red social Twitter, se desarrolló una metodología de carácter exploratorio que consiste en cuatro pasos: (i) la definición de la red, (2) la manipulación de la red, (3) la determinación de características estructurales y (4) la inspección visual a través del uso del software profesional de computación para el análisis y visualización de redes denominado Pajek.

En el primer paso se definió la red conformada por los miembros del Comisión Nacional de competitividad e innovación que refiere el decreto 1500 de 2012, los miembros del consejo asesor de Ciencia, Tecnología y la Innovación y los representantes del OCAD. Se identifican 34 actores públicos y 44 actores de la sociedad civil para un total de 78 actores distribuidos como se indica en la Tabla 2 e identificados por cada una de las normativas asociadas al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación objeto del estudio.

De estos 78 actores se buscaron los usuarios en Twitter tomando la decisión metodológica de usar tanto el Twitter personal como el institucional de estos actores, dado que en el ejercicio de su cargo se identificó que hacen uso de este escenario para mencionar la institución. No se encuentran usuarios para 10 actores, por lo cual da un total corresponden a 67 usuarios de Twitter para actores públicos y de 35 para actores de la sociedad civil. No se realizaron encuestas y los datos que se toman son fundamentalmente los observables en sus intervenciones a través de Twitter, por lo tanto, los patrones de relaciones entre actores se identifican a través de su interacción en la red.

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE ACTORES Y USUARIOS TWITTER

Tipo de actor	Número de actores con cuenta en Twitter	Número de usuarios Twitter analizados	Porcentaje de usuarios en la red
<b>Actor Público</b>	33	67	65,7
<b>Actor Sociedad Civil</b>	35	35	34,3
<b>Total</b>	68	102	100

La distribución de los actores de acuerdo a la norma de la cual se toman, es la siguiente, teniendo en cuenta que hay actores que se repiten en una u otra:

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE ACTORES ESTABLECIDOS POR NORMATIVIDAD

Decreto o norma del SNCTI	Actores públicos*	Actores Sociedad Civil*
Ley 1286 de 2009: Consejo Asesor de CTI	6	4
Ley 1530 De 2012: Sistema General De Regalías –Ocad	11	5
Decreto 1500 De 2012: Comisión Nacional de Competitividad e Innovación	28	39

Para el segundo paso, la manipulación de la red, se realizó un desarrollo de software que utiliza las APIs propias de la red social Twitter para crear un crawler (araña web) que pudiera obtener todos los datos de estos actores durante el periodo evaluado (2001 – 2014), se intentó obtener información de años anteriores, pero no fue posible porque la API (application programming interface) no lo permitió.

El desarrollo de este crawler obtiene de la línea de tiempo de cada usuario todos los mensajes que ha puesto, los seguidores que tiene, el re tweets que tiene cada mensaje y el re tweets que el usuario ha hecho a otros mensajes, de tal manera, que se crea una base de conocimiento con más de 800000 tweets. De estos se procesan de acuerdo a los criterios del estudio, entre otros, que fueran exclusivamente parte de la red, por lo cual no se analiza su relación con actores externos a la misma, lo que significa que el proceso de crawling se hizo en un solo nivel obteniendo finalmente 262.046 con 102 usuarios.

Una vez se cuenta con esta base de datos, se crea una serie de procedimientos dentro de la misma los cuales permitieron bajar los datos en el formato del software profesional de computación para el análisis y visualización de redes denominado Pajek seleccionado para este estudio, para ser analizados según

las categorías que se establecieron en el ámbito de las interacciones que ofrece este software. Los archivos descargados para Pajek tienen extensión .net y son cargados dentro de Pajek, procedimiento que se hace para cada año de análisis (2011-2014). Una vez cargado, se eliminaron los ciclos o redundancias (loops) que pueden generarse para que se tengan en cuenta solamente las relaciones que se tienen entre los diferentes usuarios y se eliminan las que se autoreferencian. Es importante tener en cuenta que los desarrollos de software están pensados para constituir una plataforma de Big Data.

### **4.3. Fase 3. Evaluación empírica del comportamiento de la red**

Se tomaron los resultados del análisis estructural y se contrastan tanto con la hipótesis del estudio como con el constructo teórico que lo sustenta. Se describe el comportamiento de las propiedades estructurales de la red política de Ciencia, Tecnología e Innovación colombiana en el periodo 2011 - 2014.

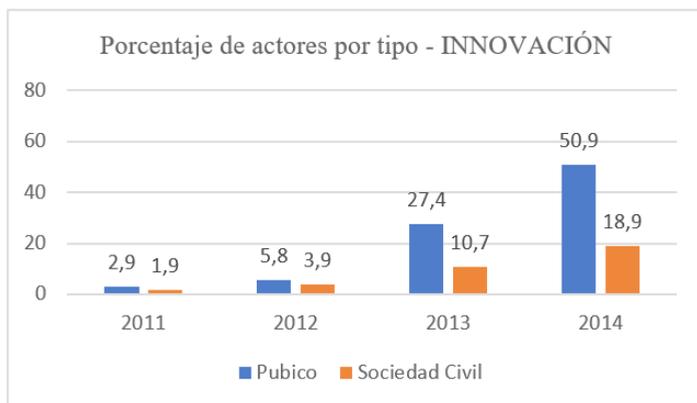
#### **4.3.1. Análisis de partición**

Entendida como una clasificación o categorización de los vértices de la red en la cual cada vértice es asignado exactamente a una clase o grupo, con características comunes entre sus integrantes, los principales hallazgos son los siguientes:

Según la naturaleza del conjunto de actores analizados y las propiedades de los lazos entre ellos, se trata de una red de tipo unimodal dado que el estudio se centra en un único conjunto de actores caracterizado por que tiene actores de varios tipos: personas, organizaciones, colectivos e incluso se avanza en análisis de dos subgrupos: los actores públicos y los actores de la sociedad civil (Orozco, L. A., Chavarro, D. A., Olaya, D. L., & Villaveces, J. L., 2007)

Al filtrar las participaciones con el término INNOVACIÓN estos porcentajes se incrementan pasando de 1,9% a 18,9% en los actores de la sociedad civil, mientras que el de los actores públicos se incrementa de 2,9% a 50,9%.

FIGURA 1. GRÁFICO DE TIPO DE ACTORES EN LA RED CON EL FILTRO INNOVACIÓN



Si bien el porcentaje de actores públicos establecidos por la normatividad objeto de estudio es superior al porcentaje de los actores de la sociedad civil, en ambos casos hay un registro alto de usuarios en la red social. Sin embargo, el aumento de la participación en Twitter con el filtro de INNOVACIÓN es más significativa en las agencias públicas que en la sociedad civil.

En la misma medida en que han evolucionado las tecnologías como Twitter y se han incorporado a los entornos socio-económicos y políticos de los países, se evidencia que los actores de la red se han auto-organizado a través del uso de este medio para difundir sus ideas. Es evidente que en los primeros años de implementación de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación no hay una participación activa, pues de hecho no es posible tener información de los años anteriores al periodo de análisis, dado que el desarrollo de esta red social era incipiente para esa época. Sin embargo, es posible evidenciar el aumento en la participación en los años 2011 a 2014 coherente con la masificación del uso de esta tecnología en contextos de redes de política.

Se puede observar que la interacción de los actores de la sociedad civil se da principalmente con los actores públicos, y no necesariamente entre ellos. Ocurre lo contrario con los actores públicos quienes registran una mayor interacción entre ellos que con actores de la sociedad civil, de lo cual se puede inferir un interés distinto por la posibilidad de intercambio de información entre unos y otros.

Los siguientes grafos permiten observar las variaciones que se presentan con y sin filtro año tras años en la distribución y participación de actores, a la derecha aparecen los grafos de los datos con el filtro de innovación y a la izquierda sin ningún tipo de filtro:

FIGURA 2. PARTICIÓN 2011 POR TIPO DE ACTOR

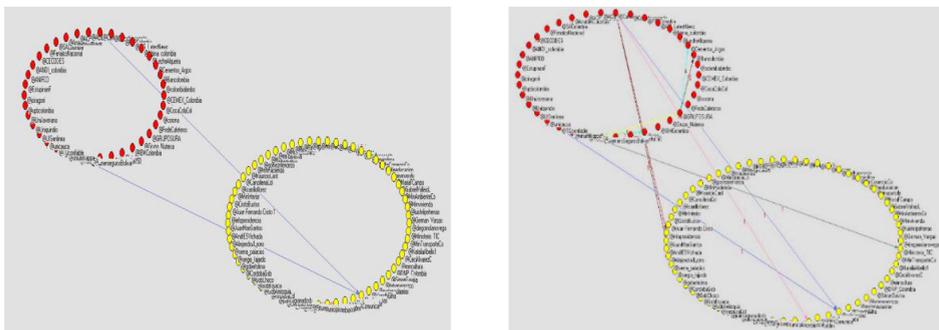
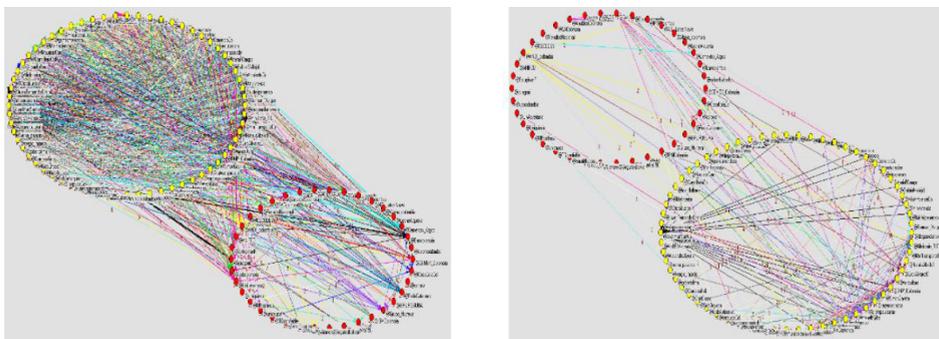


FIGURA 3. PARTICIPACIÓN 2014 POR TIPO DE ACTOR



### 4.3.2. Análisis de Cohesión

La segunda categoría de análisis es la cohesión, relacionada con los conceptos estructurales de densidad e interconexión. La densidad se refiere al número de vínculos entre vértices, por lo tanto, una red está fuertemente conectada si contiene caminos entre todos sus vértices y por ende tiende a ser más cohesionada. De las relaciones sociales, emergen relaciones de solidaridad, normas compartidas, identidad, comportamiento colectivo y cohesión social. En este orden de ideas, la primera preocupación en un análisis de redes sociales consiste en investigar quiénes están relacionados y quienes no; por qué algunas personas u organizaciones se relacionan mientras que otras no.

Al radiar la organización de la red a través de los vínculos que los nodos o actores han desarrollado se puede observar que hay una multiplicidad de relaciones entre actores públicos y sociedad civil. Pero como es evidente, los nodos de

la red no presentan la misma cantidad de éstas, es decir, no todos se relacionan con todos. Es claro que el nivel de interconexión entre ellos o densidad global aumentó del 0,01 % al 20 % durante el periodo estudiado. El aumento más significativo en la densidad de la red se da entre el año 2013 y el 2014 registrándose un aumento del 38,5%. La Tabla 4 de densidad de la red 2011 – 2014 corresponde al filtro con el término INNOV... para identificar los actores que emiten mensajes asociados al concepto de innovación. El comportamiento de esta propiedad estructural es drásticamente diferente. Se registra una densidad máxima de solo el 2% en el último año, lo cual significa que solo el 10% de las relaciones posibles en la red sin ningún tipo de filtro, hablan de innovación.

El número de relaciones promedio para la red sin filtros para un actor es de 41,7, mientras que con el filtro de innovación ese número se reduce a 4,5 relaciones por actor, lo cual permite deducir que la discusión que se da en el marco de la ley objeto de análisis posiblemente se asocia a factores distintos a los que motiva la red política establecida. Respecto a la teoría de redes, este comportamiento permite inferir que es una red de baja adaptabilidad potencial, que se puede ver reflejada en la divergencia y competencia de percepciones, metas, intereses, lo cual desemboca en la ausencia de una definición común de problemas y de priorización de procesos (Klijn, E.,2008).

TABLA 4. DENSIDAD DE LA RED 2011 - 2014 CON EL FILTRO INNOVACIÓN

	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014
<b>NUMERO DE VÉRTICES</b>	102	102	102	102
<b>NUMERO DE ARCOS</b>	3	6	53	232
<b>DENSIDAD CON LOOPS</b>	0,00028835	0,0005767	0,00509419	0,02229912
<b>DENSIDAD SIN LOOPS</b>	0,00029121	0,00058241	0,00514463	0,0225199
<b>AVERAGE DEGREE</b>	0,05882353	0,11764706	1,03921569	4,54901961

Los siguientes grafos muestran cómo se ha manifestado la densidad de las interconexiones entre los actores de la red de Innovación, Ciencia y Tecnología en Colombia y tal como se pudo evidenciar en la categoría anterior, la lectura de los grafos también sugiere que los actores públicos son quienes han establecido vínculos más densos entre sí, lo cual quiere decir que entre ellos se ha dado la mayor cantidad de intercambio de mensajes, haciéndolos estratégicos en la red política analizada, observación que se complementa con el comportamiento que se puede observar en los actores de la sociedad civil quienes establecen más interconexiones con los actores gubernamentales que entre ellos:

FIGURA 4. DENSIDAD 2011

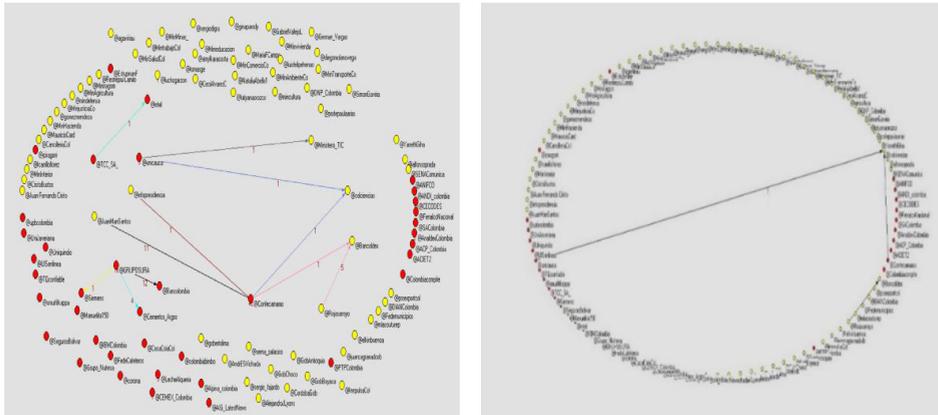
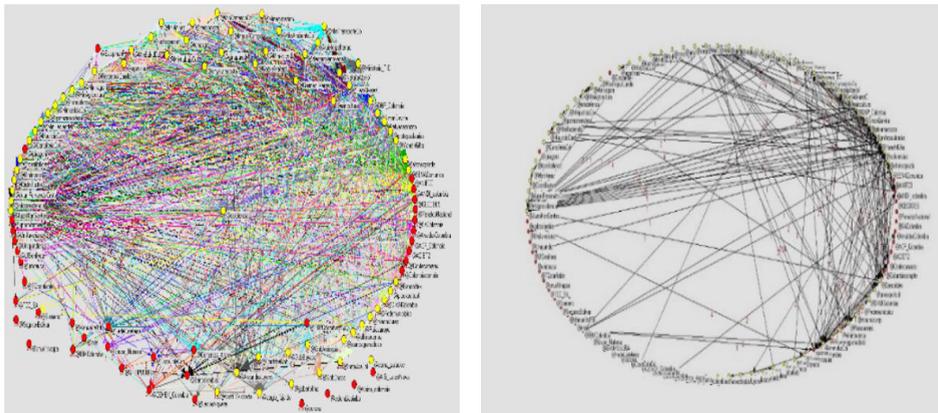


FIGURA 5. DENSIDAD 2014



### 4.3.3. Análisis de Centralidad y Centralización

Se presentan tres conjuntos de índices que formalizan las ideas respecto a centralidad de los actores asociadas a influencia interpersonal: grado (actividad), closeness (eficiencia) e intermediación (control), en los cuales se concentra el presente análisis, que parte de entender que la mayoría de las redes contiene personas u organizaciones que son centrales y a causa de su posición, tienen mejor acceso a la información y mayores oportunidades de difundir información (Jungther, A. ,2014).

a) *Resultados de centralidad por grado (actividad)*: A la luz de la teoría de redes, estos resultados permiten evidenciar un comportamiento emergente asociado a la constitución de una estructura más colaborativa que jerárquica, que favorece el flujo de recursos e información, contribuyendo al aprendizaje social y al desarrollo de enfoques integradores de política (Burt et al.,2013) Con el filtro de innovación se puede observar que el grado de centralidad en la red en el 2011 y el 2012 estaba concentrado en un 100 % entre los 10 primeros actores, sin embargo, en los dos últimos años del análisis, disminuye a un poco más del 50%, lo que significa que el grado de participación por parte de todos los actores creció y se concentra en un grupo reducido de actores.

El promedio de participaciones por usuario es muy bajo, en el 2011 y 2012, no supera una participación por usuario. Entre el 2013 y el 2014, están entre 1 y 4,5 participaciones por usuario. Por otra parte, la media aritmética de participaciones de todos los actores pasa de 0.05 a 4,5 lo que evidencia una muy baja actividad en la red en torno al término INNOVACIÓN.

TABLA 5. CENTRALIDAD POR GRADO (ACTIVIDAD - CENTRALITY DEGREE) CON EL FILTRO INNOVACIÓN

Degree centrality	2011			2012			2013			2014		
Rank	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part
1	@colciencias	2	33,3	@sergiodigra	3	25,0	@diegomolanovega	8	7,5	@colciencias	47	10,1
2	@Bancoldex	1	16,7	@Rojasarrojo	3	25,0	@InnpulsaCol	8	7,5	@Bancoldex	27	5,8
3	@Confecamaras	1	16,7	@Bancoldex	2	16,7	@Confecamaras	7	6,6	@YanethGiha	26	5,6
4	@unicauca	1	16,7	@InnpulsaCol	2	16,7	@ginaparody	6	5,7	@MinComercioCo	23	5,0
5	@Rojasarrojo	1	16,7	@JuanManSantos	1	8,3	@JuanManSantos	6	5,7	@Confecamaras	20	4,3
6	@ANIFCO	0	0,0	@MinComercioCo	1	8,3	@MariaFCampo	5	4,7	@InnpulsaCol	20	4,3
7	@TQconfiable	0	0,0	@TQconfiable	0	0,0	@colciencias	5	4,7	@DNP_Colombia	20	4,3
8	@smurfitkappa	0	0,0	@smurfitkappa	0	0,0	@sergiodigra	4	3,8	@JuanManSantos	18	3,9
9	@TCC_SA	0	0,0	@TCC_SA	0	0,0	@profepaulaarias	4	3,8	@tatyanaorozco	16	3,4
10	@Siemens	0	0,0	@Siemens	0	0,0	@Ministerio_TIC	4	3,8	@CeciAlvarezC	16	3,4
Total Top 10		6	100,0		12	100,0		57	53,8		233	50,2
Total Final		6	100,0		12	100,0		106	100,0		464	100,0
Media Aritmetica			0,0588			0,1176			1,0392			4,549
Mediana:			0			0			0			1,5
Desviacion Estandar			0,2738			0,5106			1,8835			7,6204

Los actores públicos más centrales por su actividad en la red en este análisis son Colciencias, INNPULSA, MinComercio y MinTic, mientras que de los actores de la sociedad civil solo se registra Comfecámaras.

Nos encontramos entonces ante un fenómeno de auto-organización evidentemente orientado a la reconfiguración de la centralidad de ciertos actores. Los resultados del análisis de esta propiedad estructural permiten evidenciar que los agentes han cambiado su comportamiento haciendo que aumente su capacidad de ajuste ante el fortalecimiento en la participación de nuevos actores año tras año. Se registra un comportamiento emergente que involucra actores con diferente

nivel de autoridad, y con un aumento en su capacidad de explotación de estas interacciones en aumento progresivo.

*b) Resultados centralidad por cercanía (closeness):* La centralidad por cercanía identifica a los actores que tienen la capacidad de establecer el mayor número de relaciones con el menor número de pasos posibles. Se observa que los actores de la sociedad civil tenían una mayor capacidad para el establecimiento de este tipo de relaciones en el 2011 y año tras año el top 10 está ocupado de manera marcada por actores públicos.

En el análisis de esta capacidad con el filtro INNOVACIÓN, la capacidad promedio que un actor tiene para establecer vínculos en la red pasa del 0,0011 a 0,14 entre el 2011 y el 2014, indicando una capacidad de un actor en la red de contactarse en promedio con cerca del 14% de usuarios. Esto se podría interpretar como una red desarticulada en los temas de innovación. La participación en la red que se da por la cantidad de twitters no tiene una relación directa con la cantidad de usuarios cercanos que tiene un actor, pues solo se registra una coincidencia del 30% en el 2013, y de 70% en el 2014. El aumento en el último año permite inferir que la cantidad de tweets relacionados con INNOVACIÓN que emiten comienza a ser a un mayor número de usuarios.

TABLA 6. CENTRALIDAD POR CERCANÍA (INDEPENDENCIA O EFICIENCIA - CLOSNESS CENTRALITY) CON FILTRO INNOVACIÓN

Closeness centrality	2011			2012			2013			2014		
	Rank	Id	Cant.	% Part.	Id	Cant.	% Part.	Id	Cant.	% Part.	Id	Cant.
1	@colciencias	0,0294	27,3	@Bancoldex	0,0368	18,8	@InnpulsaCol	0,1471	4,5	@colciencias	0,36	2,5
2	@Bancoldex	0,0196	18,2	@sergiodigra	0,0368	18,8	@JuanManSantos	0,1333	4,1	@JuanManSantos	0,3252	2,3
3	@Confecamaras	0,0196	18,2	@InnpulsaCol	0,0368	18,8	@Confecamaras	0,1312	4,0	@YanethGiha	0,3252	2,3
4	@unicauca	0,0196	18,2	@Rojasarroyo	0,0368	18,8	@diegomolanovega	0,1273	3,9	@Bancoldex	0,3142	2,2
5	@Rojasarroyo	0,0196	18,2	@JuanManSantos	0,0245	12,5	@profepaulaarias	0,1254	3,9	@MinComercioCo	0,3064	2,1
6	@ANIFCO	0	0,0	@MinComercioCo	0,0245	12,5	@sergiodigra	0,1218	3,8	@tatyanaorozco	0,2966	2,1
7	@TQconfiable	0	0,0	@TQconfiable	0	0,0	@einaparody	0,1168	3,6	@DNP Colombia	0,2966	2,1
8	@smurfitkappa	0	0,0	@smurfitkappa	0	0,0	@MariaFCampo	0,1153	3,6	@InnpulsaCol	0,283	2,0
9	@TCC_SA	0	0,0	@TCC_SA	0	0,0	@Bancoldex	0,1153	3,6	@Confecamaras	0,2809	2,0
10	@Siemens	0	0,0	@Siemens	0	0,0	@SENAComunica	0,1153	3,6	@ANDI_colombia	0,2726	1,9
Total Top 10		0,1078	100,00		0,1962	100,00		1,2488	38,49		3,0607	21,32
Total Final		0,1078	100,00		0,1962	100,00		3,2446	100,00		14,3559	100,00
Media Aritmetica			0,0011			0,0019			0,0318			0,1407
Mediana:			0			0			0			0,1836
Desviacion Estandar			0,0047			0,0078			0,0493			0,1182

*c) Resultados centralidad por intermediación (betweeness):* La centralidad por intermediación indica los actores que tienen mayor incidencia en la red por ser paso obligado de comunicación, información, etc. para los actores que no tienen relación directa. Es así como se evidencia que aunque el grado de intermediación promedio de los actores de esta red aumenta de 0 a 0,0063 entre el 2011 y el 2014, el grado de intermediación de los 10 primeros actores no es significativo pues la red aumentó no solo en número de usuarios activos y en densidad de las relaciones, sino que como se observó anteriormente este resultado es coherente

con el aumento en el grado de cercanía en la red, es decir, a un mayor aumento en la capacidad de relacionamiento de los actores, se reduce la necesidad de intermediación de algunos de ellos.

TABLA 7. CENTRALIDAD POR INTERMEDIACIÓN (CONTROL - BETWEENESS CENTRALITY) CON FILTRO INNOVACIÓN

Betweenness centrality	2011			2012			2013			2014		
Rank	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part	Id	Cant	% Part
1	@JuanManSantos	0	0	@JuanManSantos	0	0	@diegomolanovega	0,0008	66,7	@colciencias	0,0725	29,6
2	@upbcolombia	0	0	@upbcolombia	0	0	@MariaFCampo	0,0002	16,7	@Mineducacion	0,0183	7,5
3	@Unilaveriana	0	0	@Unilaveriana	0	0	@profepaulaarias	0,0002	16,7	@Rojasarmoy	0,0176	7,2
4	@Uniquindio	0	0	@Uniquindio	0	0	@Uniquindio	0	0,0	@YanethGiha	0,0143	5,8
5	@UISenlinea	0	0	@UISenlinea	0	0	@UISenlinea	0	0,0	@MinComercioCo	0,0134	5,5
6	@unicauca	0	0	@unicauca	0	0	@unicauca	0	0,0	@Bancoldex	0,0111	4,5
7	@TQconfiable	0	0	@TQconfiable	0	0	@TQconfiable	0	0,0	@SENAComunica	0,0109	4,4
8	@smurfitkappa	0	0	@smurfitkappa	0	0	@smurfitkappa	0	0,0	@Confecamaras	0,0104	4,2
9	@TCC_SA	0	0	@TCC_SA	0	0	@TCC_SA	0	0,0	@tatyanaorozco	0,0098	4,0
10	@Siemens	0	0	@Siemens	0	0	@Siemens	0	0,0	@DNP_Colombia	0,0094	3,8
Total Top 10		0	0		0	0		0,0012	100,0		0,1877	76,6
Total Final		0	0		0	0		0,0012	100,0		0,245	100,0
Media Aritmetica		0	0		0	0		0	0		0,0024	0,0024
Mediana:		0	0		0	0		0	0		0	0
Desviacion Estandar		0	0		0	0		0,0001	0,0001		0,008	0,008

Al filtrar con el término INNOVACIÓN, es aún más marcada la ausencia de necesidad de intermediación pues en los tres primeros años los datos para calcular las métricas estadísticas son irrelevantes y en el último año solo se puede calcular media aritmética alcanzando un promedio de 0,0024 intermediaciones, lo cual sigue siendo irrelevante y no permite mayores análisis. A pesar de que la intermediación en ambas redes es baja y no es significativa con respecto al resto de métricas estudiadas, si se nota que Colciencias para el 2014, con el filtro de innovación llega a tener cierto grado de intermediación alcanzando el 0,07 que es superior al valor de intermediación máximo de la red sin filtro ocupado por CeciAlvarez (MinComercio) de 0,04.

*d) Resultados análisis de centralización de la red:* El análisis de centralización corresponde al enfoque de red de estructura y es una medición que no corresponde a la evaluación individual del rol de los actores en la red, sino que constituye una evaluación a nivel de la red en su totalidad. La centralización de la red evalúa el grado en el cual las centralidades de los actores constituyentes de la misma difieren entre ellas, es decir, la variabilidad en la centralidad entre los miembros de la red. De esta manera las redes que presentan actores que en sí mismos tienen altos niveles de centralidad al lado de actores con muy bajos niveles de centralidad tendrán una centralidad general alta, es decir, son redes altamente centralizadas.

Ahora bien, la centralización que arroja Pajek cuando se aplica el filtro INNOV, es la siguiente:

TABLA 8. CENTRALIZACIÓN DE LA RED

	2011	2012	2013	2014
<b>Degree Centralization</b>	0,99	1,470	3,55	21,65
<b>Betweenness</b>	0	0	0,0007	0,070
<b>Closeness *</b>	N/A	N/A	N/A	N/A
* Closeness Centralization cannot be computed since the network is not weakly connected!				

\* Closeness Centralization cannot be computed since the network is not weakly connected!

En la red con el filtro de INNOVACIÓN, la capacidad de difusión de la información para toda la red, y los demás factores asociados, se percibe muy débil dado que hay demasiados actores en la periferia, no conectados, no hay un grado de centralidad alto. Sin embargo, como se puede observar en los gráficos siguientes, aunque hay un aumento significativo en el índice de centralización, existe una serie de actores aislados, localizados en la periferia de la estructura, aún más marcado con el filtro de INNOVACIÓN, lo que sugiere que (i) no todos los actores tienen el mismo rango o importancia por los recursos que aportan; (ii) no se evidencian actores con una marcada capacidad de controlar o dominar los intercambios de recursos en la red (betweenness); (iii) emerge más de un actor con participación activa en la red (degree); (iv) de las conexiones existentes, el 64% conectan directamente a los nodos entre sí y sin algún intermediario para la red sin filtro y el 78,4% para la red de INNOVACIÓN.

Este comportamiento de la red se asocia con una capacidad de desarrollar acción colectiva en aumento, en el marco de un mundo en acelerado cambio, progresivamente complejo, que necesita adaptación y flexibilidad para reducir la vulnerabilidad y asegurar recursos vitales para lo que se puede concluir desde la perspectiva de Duit y Galaz (2008), que se avanza hacia la configuración de un sistema de gobernanza capaz de producir aceptables niveles de acción colectiva y aprendizaje aunque aún no se puede evidenciar que se puedan sobrepasar características institucionales tales como dependencia y rigidez, esto por la macada participación de los actores públicos.

FIGURA 6 . CENTRALIZACIÓN DE LA RED 2011

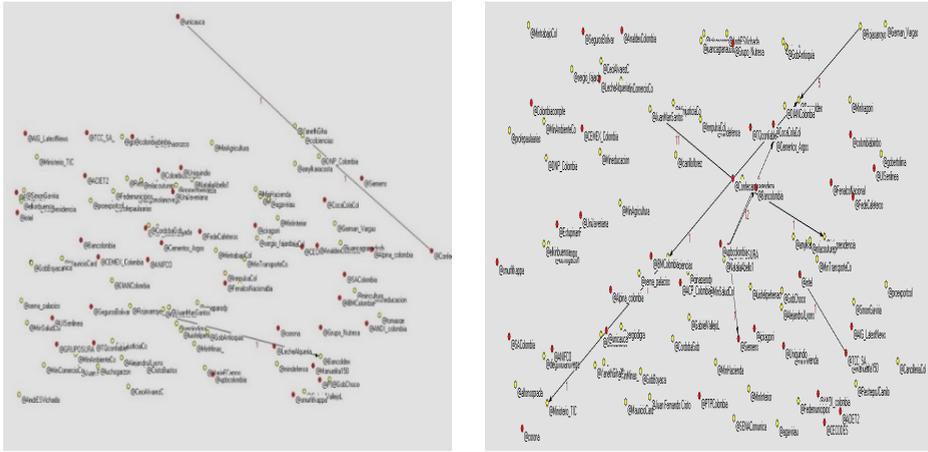
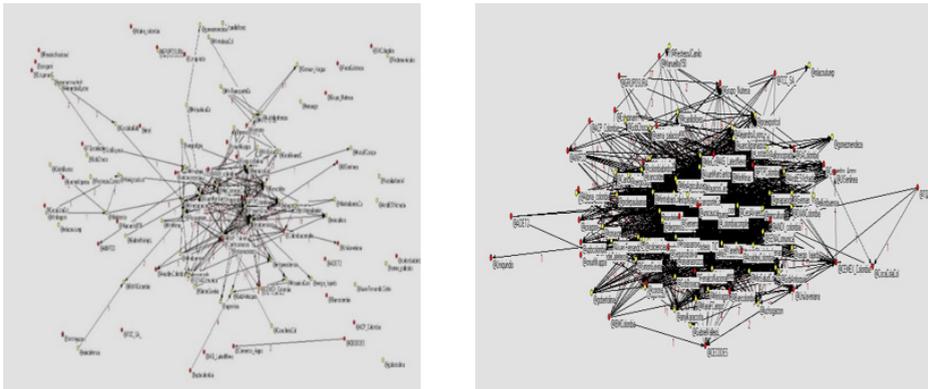


FIGURA 7 . CENTRALIZACIÓN DE LA RED 2014



e) *Prestigio*: Conceptualizado en análisis de redes sociales como un patrón particular de vínculos sociales y se asocia a la posición e influencia en la red. Para calcular el prestigio estructural de un actor a partir de sus vínculos sociales, se usan varias técnicas y está particularmente destinado a evaluar ciertos actores, no a la red en su totalidad. La popularidad o InDegree de un vértice es el número de arcos que recibe en una red directa.

TABLA 9. PRESTIGIO DE ACTORES EN LA RED CON FILTRO INNOVACIÓN

Input Rank	2011			2012			2013			2014		
	Id	Cont	% Part	Id	Cont	% Part	Id	Cont	% Part	Id	Cont	% Part
1	@colciencias	2	66,7	@Bancoldex	2	33,3	@InnpulsaCol	8	15,1	@colciencias	23	9,9
2	@Bancoldex	1	33,3	@InnpulsaCol	2	33,3	@JuanManSantos	6	11,3	@JuanManSantos	18	7,8
3	@Uniaveriana	0	0,0	@JuanManSantos	1	16,7	@colciencias	5	9,4	@YanethGiha	16	6,9
4	@Uniquindio	0	0,0	@MinComercioCo	1	16,7	@Ministerio TIC	4	7,5	@InnpulsaCol	15	6,5
5	@UISenlinea	0	0,0	@UISenlinea	0	0,0	@Bancoldex	3	5,7	@MinComercioCo	13	5,6
6	@unicauca	0	0,0	@unicauca	0	0,0	@Mineduccion	3	5,7	@Bancoldex	12	5,2
7	@TOconfiable	0	0,0	@TOconfiable	0	0,0	@MinComercioCo	3	5,7	@Confecamaras	9	3,9
8	@smurfitkappa	0	0,0	@smurfitkappa	0	0,0	@SENAComunica	3	5,7	@CeciAlvarezC	9	3,9
9	@TCC_SA	0	0,0	@TCC_SA	0	0,0	@infopresidencia	3	5,7	@diegomolanoveg	9	3,9
10	@Siemens	0	0,0	@Siemens	0	0,0	@GobAntioquia	3	5,7	@Ministerio TIC	8	3,4
Total Top 10		3	100,0		6	100,0		41	77,4		132	56,9
Total Final		3	100,0		6	100,0		53	100,0		232	100,0

A diferencia de la red sin filtro, el prestigio estructural evidenciado en el año 2014, se concentra en el top 10 de actores analizados, alcanzando un 56,9% lo cual muestra una jerarquía más marcada, ocupando el primer lugar Colciencias. Es importante aclarar que este análisis obedece solamente a la cantidad de tweets donde es referenciado Colciencias sin un análisis del contenido de los mensajes. Esto quiere decir que recibe el mayor número de mensajes asociados a innovación, pero la intencionalidad o el contenido positivo o negativo de los mismos no son analizados en este estudio.

Se evidencia frente a estos resultados, la emergencia de una red de gobernanza, aún incipiente, pero con un importante potencial de fortalecimiento, pues en los últimos dos años del periodo de análisis se registra la aparición de más agentes de la sociedad civil, de diferentes niveles, característica que determina la emergencia de nuevas relaciones de intercambio entre el Estado y las organizaciones de la sociedad civil. En tanto se registra una disminución de las jerarquías y el surgimiento de una red, se puede inferir una transición a una red de gobernanza en el que las nociones de confianza, reciprocidad y lealtad cobrarán un mayor valor, si llegase a pertenecer de manera más decidida a un paradigma alejado de la jerarquía, y enfocado a modos más plurales de gobierno como el que se puede empezar a observar en este análisis.

## 5. Conclusiones

Se concluye que la red política para la innovación en Colombia tiene las siguientes características de los sistemas adaptativos complejos: (i) es una red que evidencia conectividad e interdependencia entre múltiples agentes; (ii) se observaron cambios en la auto-organización de sus agentes del año 2011 al año 2014; (iii) se evidenciaron cambios en el comportamiento de las interacciones

que obedecen a la emergencia de nuevos comportamientos; (iv) se visualizan procesos de adaptación a una nueva dinámica de interacción a través de la red social por parte de los actores que la conforman con los evidentes cambios en la centralidad de los mismos.

Se demostró que el análisis de redes sociales es una herramienta analítica y metodológica de gran valor para capturar y traducir la complejidad de las redes de política, y en una importante medida para valorar la emergencia de iniciativas de gobernanza o como ocurrió en este caso, para evaluar el posible tránsito de una red política establecida por la normatividad a una red de gobernanza aun dominada por el Estado, lo cual la hace rígida pero con grandes posibilidades de avanzar a constituirse en una red flexible, basada en redes, en la medida en que aumente la participación de la sociedad civil en la misma. Vale la pena resaltar que las redes sociales han adquirido una capacidad significativa para constituirse en escenarios de participación y construcción de vínculos relacionales considerados características estructurales de las mismas en la medida en que tienen efecto en procesos tales como la transferencia de conocimiento, el intercambio de información, la construcción de consenso y el orden de las relaciones. Se evidenció una mayor confianza en la red social Twitter para el intercambio de información, esto, a partir del aumento visible en la participación de sus actores.

Respecto a esta última afirmación, una de las conclusiones más fuertes de este estudio, tiene que ver con la visible baja participación de los actores de la sociedad civil en la red social estudiada. Twitter es considerada una herramienta web 2.0 de networking social, con más de 500 millones de usuarios en 2014, generando alrededor de 65 millones de tweets al día y manejando más de 800 mil peticiones de búsqueda diarias, lo que la posiciona como una de las herramientas de comunicación online más ampliamente usadas en la actualidad. Si bien se caracteriza por la difusión de información a través de una plataforma de microblog, con contenido restringido a 140 caracteres, y con posibilidad para el establecimiento de relaciones bastante asimétricas, su uso ha presentado un crecimiento muy importante especialmente en asuntos de política por su capacidad de difusión de información entre un emisor y su audiencia y la libertad de participación que representa tanto para el seguidor como para el twittero.

En este sentido, estudios futuros deberían avanzar en un análisis de la red donde se vinculen actores no relacionados directamente en las normas pero que estén participando en la misma. Lo anterior se logra con un mayor nivel de crawling sobre los twitters para obtener actores que han sido mencionados o que referencian en la misma red que en este estudio no fueron incluidos, pues solo se obtuvieron los twitter de las personas directamente relacionadas en la red de política lo que significa que se realizó un crawling del primer nivel de la red.

Finalmente, aunque hay un aumento evidente en la interacción de los actores en la red, se hace necesario usar técnicas más sofisticadas como la minería

de opiniones y minería de texto para futuros estudios que permitan un análisis de tipo cualitativo más orientado a la identificación de características que visibilicen de manera más contundente el tránsito hacia una red de gobernanza.

## **6. Referencias Bibliográficas**

- BLANCO, I., LOWNDES, V., & PRATCHETT, L., (2011), "Policy networks and governance networks: Towards greater conceptual clarity". *Journal Political Studies Review*, Vol. 9, pp. 297–308. <http://doi.org/10.1111/j.1478-9302.2011.00239.x>.
- BORZEL, T., & RISSE, T., (2002), "Public-Private Partnerships: Effective and Legitimate Tools of International Governance". *On the Reconstitution of Political Authority*, pp 0–22.
- BURT, R. S., KILDUFF, M., & TASSELLI, S., (2013). "Social network analysis: Foundations and frontiers on advantage". *Annual Review of Psychology*, Vol. 64, pp. 527–47. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143828>.
- CARLSSON, L., (2000), "Policy networks as collective action". *Policy Studies Journal*, Vol. 28, pp. 502–520.
- CRONA, B., & HUBACEK, K., (2010), "The right connections: How do social networks lubricate the machinery of natural resource governance?". *Ecology and Society*, Vol. 5, No 4.
- DUIT, A., & GALAZ, V., (2008), "Governance and complexity - Emerging issues for governance theory". *Governance*, Vol. 21, pp. 311–335.
- ELLIS, B., & HERBERT, S. I., (2011), "Complex adaptive systems (CAS): an overview of key elements, characteristics and application to management theory". *Inform Prim Care*, Vol. 19, pp. 33–37. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22118334>
- FAWCETT, P., & DAUGBJERG, C., (2012), "Explaining governance outcomes: Epistemology, network governance and policy network analysis". *Political Studies Review*, Vol. 10, No 2, pp. 195-207.
- FREEMAN, L. C., (2004) "The development of social network analysis". *Document Design* Vol. 27, pp. 205. <http://doi.org/10.1016/j.socnet.2005.01.010>.
- JUNGHER, A., (2014), "Twitter in politics: a comprehensive literature review". Available at SSRN 2402443.
- KAHLER, M. (2015), "Networked politics: agency, power, and governance". *Estados Unidos: Cornell University Press*.
- KLIJN, E.(2008), "Governance and Governance Networks in Europe : An Assessment of 10 years of research on the theme" , *Public Management Review* , Vol . 10, issue 4, pp. 505-525.

- KLIJN, E., & KOPPENJAN, J., (2012), “Governance network theory: past, present and future”. The Policy Press, Vol. 40 No 4, pp. 587–606.
- MISLOVE, A., CAMPUS, E., MARCON, M., GUMMADI, K. P., & DRUSCHEL, P., (2007), “Measurement and Analysis of Online Social Networks”. In Proc. Of the 7th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement, pp. 29-42
- OROZCO, L. A., CHAVARRO, D. A., OLAYA, D. L., & VILLAVECES, J. L., (2007), “Methodology for measuring the socio-economic impacts of biotechnology: a case study of potatoes in Colombia”. Research Evaluation, Vol 16 No 2, pp. 107-122.
- WASSERMAN, S., & FAUST, K., (1994), “Social Network Analysis: Methods and Applications”. Sociology The Journal Of The British Sociological Association, Vol. 8, Cambridge University Press. Inglaterra. <http://doi.org/10.1525/ae.1997.24.1.219>.

