Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad

Informe Técnico 2017

CONACYT

Nodo: Evaluación Interna y Monitoreo

Entregable 11.2

Manuscrito de artículo sobre la estructura y función de la Red

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA COLABORACIÓN EN REDES MULTIPLEX DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE SOCIOECOSISTEMAS EN MÉXICO.

Alfonso Langle-Flores[1], Juan José Von Thaden[2] y Humberto Romero-Uribe[2].

1. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Circuito Tecnopolo Norte 117, Col. Tecnopolo Pocitos II, 20313, Aguascalientes, Aguascalientes.
2. Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

Autor por correspondencia: Alfonso Langle
Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Circuito Tecnopolo Norte 117, Col. Tecnopolo Pocitos II, 20313, Aguascalientes, Aguascalientes.
Correo electrónico: alfonsolangle @gmail.com

Resumen

Palabras clave: *Social-ecological systems, Social network analysis, Co-authorship networks, Multiplexity.*

Introducción

La investigación socio-ecológica examina los procesos que afectan el mantenimiento de los ecosistemas en una diversidad de paisajes y a través de distintas escalas (Ostrom, 2009). Sin embargo, la investigación de los socio-ecosistemas no está exenta de los procesos sociales que ejercen una influencia en la selección de los temas y en los resultados que generan dichas investigaciones (Crane, 1972). Explicar la estructura social de la investigación socio-ecológica es fundamental para comprender por qué sabemos lo que sabemos sobre los socio-ecosistemas de México.

Este trabajo tiene por objetivos describir y comparar las redes de colaboración en proyectos y actividades versus las redes de coautoría de artículos científicos de la Red Temática de Investigación en Ecosistemas y Sustentabilidad. Lo anterior con la finalidad de comprender: ¿Quiénes son los individuos, grupos, e instituciones que ostentan el liderazgo en estos procesos sociales?, ¿Cómo disminuir los costos de conectividad entre los distintos niveles de colaboración? Por ejemplo: cuando dos individuos colaboran en proyectos, ¿Cómo facilitar que ambos también colaboren en la redacción de artículos científicos?

El caso de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad. Las redes temáticas de investigación tienen el objetivo de promover la colaboración interdisciplinaria para atender problemas de magnitud nacional desde una perspectiva multidimensional de manera articulada entre actores nacionales e internacionales de la academia, gobierno, empresas y sociedad civil (CONACYT, 2017). La Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad (RedSocioecoS) fue creada hace cuatro años como una plataforma facilitadora de procesos dirigidos a la co-construcción de la sustentabilidad a través de la colaboración dinámica, horizontal y creativa entre investigadores, estudiantes, organizaciones de la sociedad civil, tomadores de decisiones, y comunidades y actores locales. Su objetivo final es la generación de conocimiento nuevo, útil en la búsqueda de alternativas de manejo, gobernanza y políticas públicas a través de la producción de conocimiento científico y tecnológico en torno a los socioe-cosistemas y sus patrones de desarrollo (Red Socioecos, 2017).

Métodos

Colección de datos. De junio a noviembre de 2017 se envió por correo electrónico una entrevista relacional a 214miembros de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad. Se utilizó una plataforma en línea (SurveyMonkey, 2017) para facilitar el manejo y llenado de los cuestionarios.

Censo. Los entrevistados fueron expuestos a una lista de los 57 nombres de los miembros más activos de la Red Socioecos y se les inquirió: *¿Seleccione a los miembros de la Red Socioecos ha colaborado en actividades y proyectos de la red en los últimos tres años (2014-2017); ¿Seleccione a los miembros de la Red Socioecos con los cuales ha colaborado en artículos científicos en los últimos tres años (2014-2017)?* En caso de que los respondientes no encontrarán a sus potenciales colaboradores, tenían la alternativa de agregar una fila y escribir el nombre del alter.

Análisis. En redes dirigidas, la densidad está dada por la por el número vínculos en una red dividido entre todos los vínculos posibles: N * (N -1) donde N es una cantidad de nodos en la red (Wasserman y Faust, 1994). Por lo tanto, la densidad oscila entre 0 donde no hay vínculos entre cualquiera de los nodos y 1 donde cada nodo está vinculado a todos los otros

nodos en la red. La conectancia de Krackhardt está definida como 1 - [V / N * (N - 1) / 2], que es el número total de pares que no son mutuamente alcanzables (V) divididos por número máximo de combinaciones de pares posibles: N * (N - 1) / 2 (Krackhardt, 1994). La reciprocidad es un radio de díadas mutuas (2 * M) dividida entre la suma de las díadas mutuas y asimétricas (A); es decir 2 * M / (2 * M + A). Del mismo modo, la transitividad se calcula como la proporción de tríadas transitivas versus el un número total de tríadas potencialmente transitivas (Butts, 2008). Además, estas medidas oscilan entre 0 para redes sin díadas mutuas, tríadas transitivas respectivamente y 1 para redes donde todas las díadas no nulas son recíprocas, respectivamente, todas las tríadas no nulas son transitivas.

Además, calculamos los valores de centralización para cada red basado en tres indicadores fundamentales de centralidad: centralidad por grado, centralidad de vector propio y centralidad por intermediación (Betweenness). La centralización está dada por la suma de las diferencias del valor de centralidad más alto de todos los valores de centralidad en la red (Wasserman y Faust, 1994). El grado de la centralización en una red es un indicador de jerarquía dentro del estructura. Se refiere a la medida en que una red está dominada por un solo actor. Una red máximamente centralizada se ve como una estrella donde el nodo está en el centro de la red con vínculos con todos los demás actores (Freeman, 1978). La centralidad del grado es la suma de los vínculos entrantes y salientes hacia los miembros de la Red SocioecoS (Wasserman y Faust, 1994). La centralidad de Betweenness mide el grado en que un miembro se encuentra en el camino más corto que conecta a otros miembros de la red (Freeman, 1978).

Esta variable se refiere a la proporción de todos los caminos que unen al miembro *j* y *k* pasan a través del miembro *i*. La centralidad por intermediación de un miembro *i* es igual a la suma de todas las rutas *jk*. Por lo tanto, centralidad de intermediación es una medida de la cantidad de veces que un miembro se localiza dentro de las rutas geodésicas hacia otros miembros. La medida considera las posiciones de los vínculos de los miembros, de tal manera que un miembro será más central si está vinculado a más miembros que tienen muchos enlaces.

En este trabajo se adopta una perspectiva multiplex, lo que significa que han analizado más de un tipo de vínculo entre el mismo conjunto de nodos (Heaney, 2014; Kivelä et al., 2014).

Por lo tanto, las redes multiplex se producen como resultado de la superposición de roles, acciones y afiliaciones en una relación (Verbrugge, 1979).

Clasificación de los nodos.

Resultados y discusión

15 miembros de la Red SocioeoS (egos) nominaron a 76 (alters) con quienes tenían algún tipo de relación. Actualmente la red tiende a colaborar más en proyectos y actividades internas de la red versus en la coautoría de los artículos científicos (Cuadro 1), el promedio de colaboración en proyectos y actividades es cinco veces mayor al de coautoría de artículos científicos lo cual refleja el grado de involucramiento en las actividades internas de la red. Sin embargo, la reciprocidad interna en los miembros de la red es similar, colaborando en proyectos o artículos. Esto último puede deberse a que actualmente la red se encuentra en una etapa de divulgación hacia la sociedad, para dar a conocer sus objetivos y metas, mientras que la actividad necesaria para la publicación de un artículo implica una fase de campo con mayor tiempo, pero conforme la red se estabilice y se consolide a lo largo del tiempo estas tendencias reflejadas en el último año puedan compararse o hasta revertirse.

	Red de colaboración en proyectos y actividades	**Red de coautoría de artículos científicos**
Grado promedio	2.59	0.41
Densidad	0.04	0.005
Conectancia	0.20	0.01
Reciprocidad	0.12	0.10
Transitividad	0.30	0.14
Coeficiente de agrupamiento	0.414	0.105
Centralización por grado	0.62	0.14
Centralización por intermediación	0.10	0.82

Cuadro 1. Comparación entre las propiedades estructurales de las redes de colaboración en proyectos y actividades versus la red de coautoría de artículos científicos de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

En la figura 1, se observa que existen tres instituciones que son parte central de la red (IIES UNAM, INECOL y UV), siendo la IIES UNAM la institución con mayor centralidad (Cuadro 2), siendo esta institución donde se encuentra el Nodo de Coordinación General. Existen múltiples instituciones que no han logrado incorporarse en la dinámica con diversas instituciones y siguen actuando como satélites, en su mayoría en contacto con solo una institución (Figura 1). La distribución de los distintos nodos de la red presenta una alta influencia en la distribución espacial de las distintas instituciones, por lo que supones que al cambiar o modificar algunos miembros en los nodos de la red, tendrá repercusiones en la forma de colaborar en proyectos y actividades de la red entre instituciones.

Figura 1. Red de colaboración en proyectos y actividades de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

La centralidad por eigenyector normalizada determinó que la IIES UNAM es la institución con mayor centralidad, mientras que la UAM Cuajimalpa es la que presenta menor centralidad (Cuadro 2).

Código	**Centralidad por eigenvector normalizada**	**Afiliación**
E11	0.455	IIES UNAM
E5	0.306	INECOL
E2	0.272	IIESS UNAM
E4	0.265	UAM Xochimilco
E3	0.222	INECOL
E10	0.219	IIE UV
A69	0.203	UAM Xochimilco
E13	0.202	UNAM IE
E6	0.199	CIDE RC
A46	0.194	UAM Cuajimalpa

Cuadro 2. Los diez nodos con la mayor centralidad por eigenvector en la red de colaboración en proyectos y actividades de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

La institución que tiene mayor coautoría en artículos es la IIES UNAM, fungiendo como parte central de la red (E8; Figura 2). En la figura 2, se puede observar que existen todavía instituciones que no se han integrado a la red y siguen trabajando de manera independiente (A71 y A76). La IIES UNAM tiene casi ocho veces más centralidad por intermediación que el resto de las instituciones, mientras que la UAM Xochimilco mostró el valor más inferior (Cuadro 2).

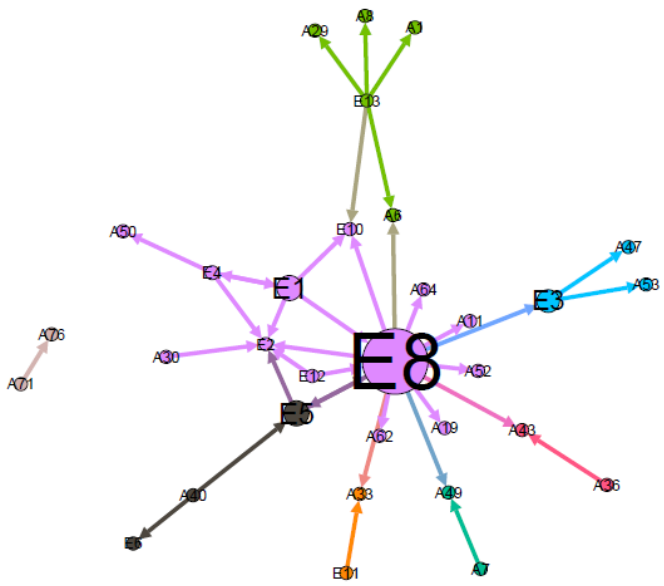

Figura 2. Red de co-autoría de artículos científicos de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

Código	Centralidad por Intermediación	Adscripción
E1	0.187	Facultad de Ciencias, UNAM
E3	0.150	Instituto de Ecología, A.C.
E4	0.012	UAM Xochimilco
E5	0.187	Instituto de Ecología, A.C.
E8	0.824	IIES, UNAM

Cuadro 3. Nodos con mayores valores de centralidad por intermediación (Betweenness) de la red de coautoría de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

Las redes de colaboración y coautoría no están relacionadas entre sí (QAP Correlación= 0.24, p=0).

Análisis espacial

Durante las entrevistas se encontraron un total de 91 colaboradores dentro de la red, repartidos en cuatro países (México, Colombia, Ecuador y España. La mayor conectividad entre los colaboradores de la red se encuentra en los estados de Michoacán, Ciudad de México y Veracruz (zona dentro del país) (Figura 3). Existe una baja auto correlación espacial entre las instituciones lo que se traduce en una distribución amplia entre las instituciones.

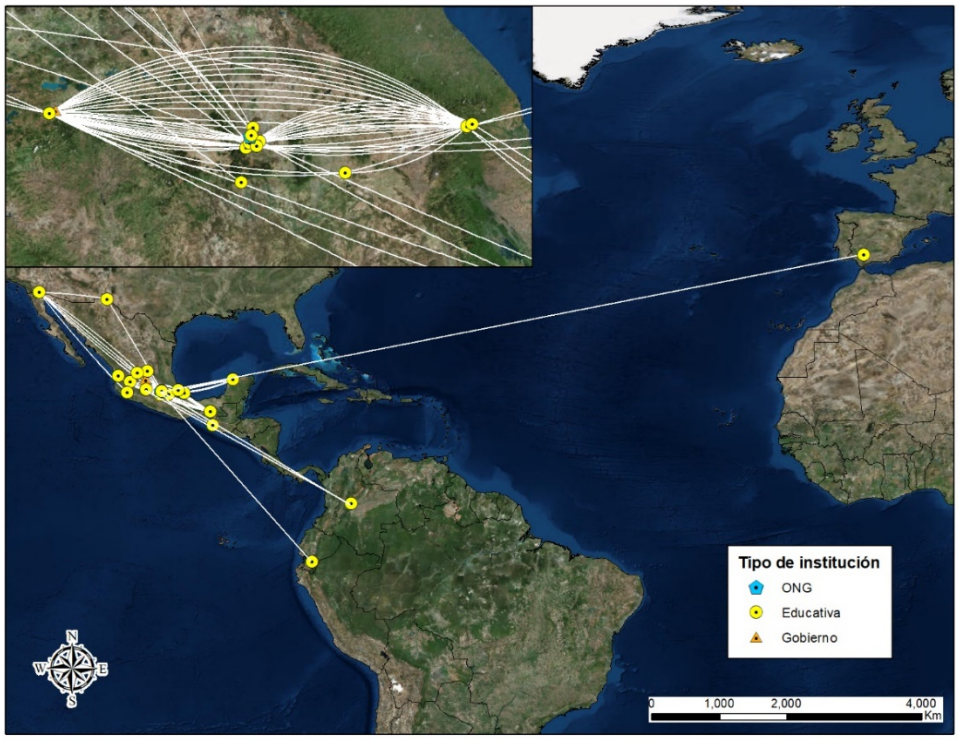

Figura 3. Espacialización de la red de colaboración en proyectos y actividades de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años (2014-2017).

Análisis temporal

Las redes de asistencia a los eventos presentan variaciones temporales entre el 2015-2017. Durante el año 2015 se realizaron un total de 27 eventos, en 2016 fueron 9 y en el 2017 15, lo que da un total de 51 eventos en tres años. La interconexión entre los participantes de los distintos eventos varía de acuerdo al año evaluado, en el 2015 encontramos una mayor interconexión entre los participantes de los distintos eventos versus 2016 y 2017. El año 2016 fue el año donde menor interconexión entre participantes existe entre los distintos eventos. En el 2017 podemos observar que dos eventos muy importantes (CISEN y PECS; naranja y verde) tuvieron una fuerte interconexión entre sus participantes (Figura 3).

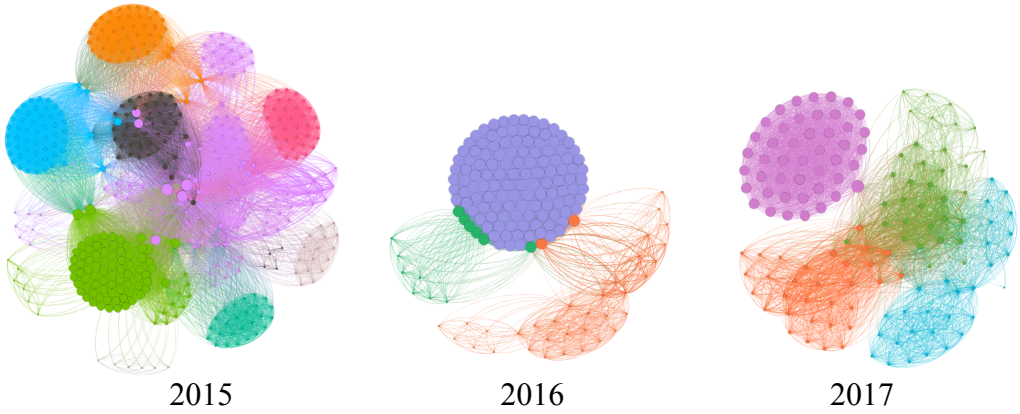

Figura 3. Visualización de las redes de co-asistencia a eventos (proyectadas como modo uno) de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad en los últimos tres años.

Conclusiones

Las entrevistas a través de la plataforma SurveyMonkey resultó una manera práctica y rápida de evaluar los diferentes aspectos internos entre la red. Sin embargo, el monitoreo de conocer quien/quienes han contestado la encuesta es lento y necesita mejorarse.

La Red SocioEcos muestra una mayor colaboración en productos internos en la red, pero no en colaboración de los artículos.

La IIES UNAM es la parte medular en la centralidad de la red.

Es necesario generar mayores vínculos entre miembros de la red de diferentes instituciones, para así evitar instituciones “satélites”.

El análisis espacial indicó que la red cuenta con miembros nacionales e internacionales, así como la mayoría de interrelaciones se encuentran en la parte centro de México.

El análisis temporal de los eventos sugiere que en el año 2015 existió mayor interrelaciones entre los participantes a distintos eventos y esta característica se perdió en el 2016 pero se recuperó en los eventos del 2017.

Agradecimientos
A los miembros de la Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad. Este trabajo fue financiado por CONACYT a través de la convocatoria de Redes Temáticas Proyecto 279888. ALF agradece el apoyo del proyecto 1734 de la convocatoria de Problemas Nacionales.

Literatura citada

Crane, D. 1972. Invisible colleges; diffusion of knowledge in scientific communities. University of Chicago Press, Chicago.

CONACYT, 2017. Programa de Redes Temáticas CONACYT. Dirección de Redes e infraestructura científica. https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-cientifico/redes-tematicas-de-investigacion

Freeman, 1978. Centrality in social networks conceptual clarification. Social Networks, 1(3), 215-239.

Heaney, M.T., 2014. Multiplex networks and interest group influence reputation: An exponential random graph model. Social Networks, 36, 66-81.

Kivelä, M.; Arenas, A.; Barthelemy, M.; Gleeson, J.P.; Moreno, Y., and Porter, M.A., 2014. Multilayer networks. Journal of Complex Networks, 2(3), 203-271.

Krackhardt, D., 1994. Graph theoretical dimensions of informal organizations. Computational Organization Theory, 89(112), 123-140.

SurveyMonkey, 2017. SurveyMonkey Inc. San Mateo, California, USA. www.surveymonkey.com

Red SocioecoS, 2017. Informe técnico de Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad. http://www.redsocioecos.org/

Verbrugge, L.M., 1979. Multiplexity in adult friendships. Social Forces, 57(4), 1286-1309.

Wasserman, S. and Faust, K., 1994. Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 827p.