

Red de coautoría de investigadores de Ciencias Políticas en México

Fernando Lambarry-Vilchis

Instituto Politécnico Nacional. ESCA Santo Tomás

Juan Carlos Moreno-Jiménez

Universidad de Salamanca

RESUMEN

En la literatura internacional se han estudiado a las redes de coautoría de investigadores de diversos campos científicos, evidenciando con ello su eficacia, efectividad e impacto de sus publicaciones, no obstante, en México este tipo de estudios son escasos y presentan un potencial de desarrollo importante, es por ello que, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la estructura de la red de coautorías de los investigadores nacionales nivel 3 en ciencias políticas del país, bajo las métricas estructurales de la teoría de redes. Una de las principales conclusiones es que la red presenta una configuración fragmentada, ante ello se propone en primera instancia reorientar la política pública del gobierno de México para fortalecer los de grupos de investigación inter y multidisciplinarios y fomentar la creación de redes de investigación en áreas prioritarias para el país.

Palabras clave: *Colaboración científica – redes de coautoría – Redes de ciencias políticas.*

ABSTRACT

In the international literature the coauthorship networks of researchers from various scientific fields have been studied, thus evidencing their efficacy, effectiveness and impact of their publications, however, in Mexico this type of studies are scarce and present significant potential development, so the objective of this study is to analyze the structure of the network of coauthorship of national level 3 researchers in political science in the country, under the structural metrics of network theory. One of the main conclusions is that the network presents a fragmented configuration, in view of this it is proposed in the first instance to reorient the public policy of the Mexican government to strengthen those of inter and multidisciplinary research groups and promote the creation of research networks in priority areas for the country.

Key words: *Scientific collaboration - Coauthorship networks - Political Sciences networks.*

¹ *Contacto con los autores: Fernando Lambarry-Vilchis (flambarry@gmail.com), Juan Carlos Moreno-Jiménez (carlosm-10@hotmail.com)*

Desde la perspectiva de la teoría de la centralidad, la coautoría es conceptualizada en términos de estructuras de red (Burt, 1992; Freeman, 1979), que explican los patrones de colaboración de los investigadores en diversos campos de conocimiento, que difieren entre sí y con características propias que los definen en relación con otras áreas (Newman, 2004a, 2004b, 2001). Por ejemplo, en el campo de la Economía se ha evidenciado una estructura de "mundo pequeño" donde la distancia promedio disminuye con el tiempo debido a las estrellas interconectadas (Goyal, Van der Leij y Moraga-González, 2006); un núcleo creciente estructural cohesivo en Sociología (Moody, 2004) y diferencias topológicas entre las redes científicas en Biología, Física y Matemáticas (Newman, 2004a). No obstante, esta perspectiva de análisis se encuentra en desarrollo en la literatura internacional y es incipiente en países como México. Asimismo, a diferencia de otras disciplinas, los patrones de coautoría científica en Ciencias Políticas aún no han sido suficientemente estudiados.

En México, para ser investigador nacional se requiere el nombramiento del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), que es el organismo especializado en articular las políticas públicas en el desarrollo de la investigación científica y tecnológica del país. Para ello, cuenta con diversos campos disciplinarios asociados a siete áreas científicas, además de cinco niveles de reconocimiento a los investigadores (candidato, nivel 1, nivel 2, nivel 3 y emérito) quienes son dictaminados por la cantidad y calidad de sus publicaciones, avaladas en el Currículum Vitae Único (CVU) del Conacyt, el cual es responsabilidad del investigador. En este sentido, aunque los requisitos para cada distinción y tipo de aplicación, sea de nuevo ingreso o reingreso, en términos generales para obtener o subir de nivel, se requiere cumplir con los requisitos anteriores, mismos que dictamina una comisión revisora. La distinción de candidato se otorga al Doctor en Ciencias que muestre capacidad para realizar investigación. El investigador nacional nivel 1, a quien participe de manera consistente y sistemática en los procesos de generación de conocimiento y formación de recursos humanos, mientras que, el investigador nivel 2, a quien publique trabajos de alta calidad académica. En el nivel 3, a aquellos que mantienen la alta calidad en sus publicaciones y constancia en las labores de investigación. La distinción de investigador emérito se otorga a quienes posean una trayectoria sobresaliente en el área de su especialidad, con contribuciones fundamentales en la generación del conocimiento científico, humanístico o

tecnológico y con reconocimiento y prestigio nacional e internacionalmente (Conacyt, 2020; Conacyt 2016).

Pero, más allá de esta distinción a los investigadores mexicanos, una de las políticas del gobierno de México asociada a ella, es la promoción y fortalecimiento de grupos de investigación inter y multidisciplinares, además de la creación de redes de investigación prioritarias del sector Ciencia, Tecnología e Investigación (Conacyt, 2014). Esto ha ocurrido a la par de América Latina, región que ha comenzado a desarrollar redes de colaboración, así como redes internacionales específicas de colaboración en las universidades de la región (Munoz, Queupil y Fraser, 2016). Si bien, en la literatura internacional se ha evidenciado que las redes de coautoría de los científicos fortalecen su efectividad, eficacia e impacto, en México este tipo de estudios cuentan con un potencial de desarrollo importante. Derivado de lo anterior, y particularmente para los investigadores de Ciencias Políticas se han considerado para este estudio a los SNI nivel 3, que son aquellos que por su nivel representan los investigadores en México con la mejor calidad y mayor cantidad de obra publicada, es por ello que se ha considerado pertinente formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Los investigadores nivel 3 de México en el campo de las Ciencias Políticas realizan investigaciones colaborativas? Para dar respuesta a esta hipótesis, se analizó la estructura de la red de coautorías de los investigadores mencionados bajo la teoría de redes.

Es importante referir que de acuerdo con la clasificación de Conacyt, el campo de Ciencias Políticas, se integra por nueve subcampos disciplinarios: Administración Pública, Instituciones Políticas, Opinión Pública, Política Teórica, Políticas Sectoriales, Relaciones Internacionales, Sistemas Políticos, Sociología de la Política y Vida Política, y todos ellos, forman parte del área 5 denominada Ciencias Sociales.

En la literatura es posible encontrar que mientras algunos investigadores eligen publicar individualmente, la gran mayoría lo hace en coautoría (Abramo, D'Angelo, y Di Costa, 2009), pero desde la perspectiva de la efectividad, eficiencia, impacto y resultados de sus publicaciones, es imprescindible asociarse con otros investigadores (Lee y Bozeman, 2005; De Stefano, Fuccella, Prosperina y Zaccarin, 2013; Aghakhani, Lagzian y Hazarika, 2013) incluso por la reciente complejidad e interdisciplinariedad de las investigaciones (Baker, 2014) las cuales han ocasionado una tendencia de asociación multidisciplinaria (De

Stefano, et al., 2013); lo que ha incidido positivamente en la productividad académica, que ha sido catalogada por Ductor (2015), como endógena, esto es, que los autores van eligiendo con quién trabajar dependiendo de la calidad y dificultad de sus investigaciones.

Por supuesto, existen opiniones críticas sobre la colaboración, entre ellas Cronin (2001) quien cuestiona el trabajo colaborativo pues éste dificulta conocer el nivel de responsabilidad o contribución de un autor cuando existe una multiplicidad de colaboradores en una investigación, mientras que Jones, Wuchty y Uzzi (2008) encuentran que la desigualdad se está intensificando al colaborar sólo entre científicos de universidades de élite, además, de la existencia de cuestiones éticas contenciosas que Bennett y Taylor (2003) reportaron en el proceso de coautoría, tales como las relacionadas a la autoría invitada, presionada y/o fantasma, o bien, los factores como la proximidad espacial y las diferencias de cohorte encontrados por Tsai, Corley y Bozeman (2016) que inducen a experiencias negativas en la colaboración.

No obstante, Henriksen (2016) reporta que en el período de 1980 a 2013, las investigaciones en coautoría en Ciencias Sociales crecieron notablemente y observó un incremento en el número de autores, así como de la proporción de artículos en coautoría y de colaboración con otros investigadores internacionales, aunque identificó diferencias substanciales entre disciplinas. Un dato interesante es que los equipos que se conforman por publicar en coautoría tienden a ser estables en el tiempo (Cugmas, Ferligoj y Kronegger, 2016).

En tanto que Ossenblok, Verleysen y Engels (2014), al analizar los patrones de coautoría en Ciencias Sociales y Humanidades, refieren que la publicación colaborativa se ha incrementado, aunque destacan que la Ciencia Política es la que reporta menor colaboración, situación que prevalece en el tiempo.

Corley y Sabharwal (2010) reportan un hallazgo interesante en el campo de Administración Pública, ya que los investigadores más productivos y de mayor impacto tienden a colaborar menos con sus colegas, ante ello plantean una hipótesis en la que vislumbran un período de "transición" que está experimentando este campo, el cual está pasando de ser una disciplina poco colaborativa, a la adopción de un modelo colaborativo. Como dato adicional, advierten que se ha presentado una menor productividad de las mujeres con relación a sus pares masculinos. Del mismo modo, Teele y Thelen (2017), al analizar los patrones de publicación

en diez revistas científicas de prestigio de las Ciencias Políticas, coinciden en que las mujeres no se benefician por igual de la tendencia de una mayor coautoría, respecto de los hombres.

En suma, diversos estudios evidencian que en las Ciencias Sociales aún resulta difícil adaptar las formas tradicionales de trabajo individual al colaborativo (Aguado-López, Rogel-Salazar, Garduño-Oropeza, Becerril-García, Zúñiga-Roca y Velázquez-Álvarez, 2009).

Este estudio extiende la investigación previa de las redes de coautoría centrándose en las publicaciones de los miembros nivel 3 del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México en el campo de las Ciencias Políticas. Una de las principales conclusiones es que los investigadores bajo estudio publican en forma individual, configurando una red de coautoría fragmentada, con un componente principal y con propiedades explicadas por el modelo de "mundo pequeño".

Redes de coautoría y métricas de propiedades estructurales

La colaboración es un elemento clave en el avance del conocimiento, que va más allá de la demanda cognitiva de publicar en revistas indexadas y ha dado paso a la integración de equipos colaborativos cohesivos (Ozel, 2012a, b) e interdisciplinarios, al compartir entre los científicos ideas y técnicas que influyen en el trabajo de cada uno de ellos dentro y entre sus disciplinas (De Stefano, et al., 2013).

Estas redes de coautoría han sido estudiadas bajo diversas perspectivas, una de las cuales se ha orientado a los patrones de colaboración tanto individual como institucional (Chinchilla-Rodríguez, Ferligoj, Miguel, Kronegger, y Moya-Anegón, 2012), evidenciando que la probabilidad de coautoría difiere entre las mismas, pero que con el paso del tiempo, ha aumentado constantemente en todos los campos de conocimiento (Kronegger, Ferligoj y Doreian, 2011; Moody, 2004; Glanzel y Schubert, 2004).

Al respecto Newman (2004a), al analizar tres redes científicas de colaboración (Física, Matemáticas y Biología), concluye que los autores y coautores se encontraban de cinco a seis grados separados unos de otros, muy agrupados y con alta probabilidad de colaboración, aunque con diferencias estadísticas significativas en cuanto al número de colaboraciones por artículo, por ejemplo, Física de altas energías fue significativamente mayor en relación a las otras dos, mientras que Biomedicina fue la de más bajo valor. Por su

parte Liberman y Wolf (2010) encontraron que los antropólogos y los matemáticos publican individualmente, a diferencia de los físicos y especialmente los biotecnólogos, quienes incluyen habitualmente a todos los participantes del grupo de laboratorio en las publicaciones, Coccia y Wang (2016). Finalmente, muestran que Astronomía cuenta con un alto nivel de colaboración internacional derivado del fenómeno de la gran ciencia, al existir una comunidad científica que comparte datos y recursos en los grandes laboratorios de todo el mundo. No obstante, estos patrones de colaboración y más allá de las conexiones aleatorias establecidas entre los autores, suelen ser explicados por dos modelos teóricos clásicos: el de "mundo pequeño" de Watts y Strogatz (1998) y el de "libre-escala" de Albert y Barabási (2002, 1999).

La manifestación más popular de red de "mundo pequeño" es el concepto de seis grados de separación de Stanley Milgram (Milgram, 1967). En el modelo de "mundo pequeño", las redes (G) consistentes con esta configuración tienen una alta conectividad de nodo con una distancia media baja entre las regiones de la red, es decir, una baja longitud media de trayectoria $l(G)$ y un coeficiente de agrupación relativamente alto $\Gamma(G)$ respecto de los medidos en redes aleatorias (Albert y Barabási, 2002, 1999; Watts y Strogatz, 1998). La presencia simultánea de una densa agrupación local con distancias de red cortas en redes de coautoría indica un mecanismo que puede facilitar los flujos de colaboración entre los actores (De Stefano, *et al.*, 2013).

Ahora bien, el modelo de "libre escala" explica los patrones de redes grandes que exhiben enlaces preferentes y una distribución de grado que sigue la ley de potencia $P(k) \sim \frac{1}{k^\gamma}$ para $1 < \gamma < 3$, (Albert y Barabási, 2002); de tal manera que la probabilidad de conectarse a un nodo en particular está determinada por el grado del nodo a conectarse, lo que evidencia la tendencia de ciertos nodos a interactuar con nodos clave de la red estructuralmente posicionados para beneficiarse más que otros menos centrales (Lopaciuk-Gonczaryk, 2016; Badar, Frantz y Jabeen, 2016; Bordons, Aparicio, González-Albo y Díaz-Faes, 2015; Badar, Hite y Badir, 2014; Gonzalez-Brambila, 2014; Li, Liao y Yen, 2013; Ye, Li, y Law, 2013).

Es por ello que, desde un punto de vista topológico, es posible caracterizar a una red en uno de los dos modelos, bajo la métrica de sus propiedades estructurales, tales como su coeficiente de cohesión, diámetro, distancia, geodésica, centralidad, centralización y

distribución de grado. De ellas, una de las más populares, es la densidad de red, que se cuantifica mediante el cociente del número total de relaciones existentes entre el total posible de la red (Albert y Barabási, 2002); oscila entre valores, que van desde "cero" que indican baja conectividad, hasta "uno" que indica alta conectividad. Mientras que, la distancia entre dos nodos, es la que indica la cercanía de uno respecto de otro; la geodésica es el camino más corto entre dos nodos y el diámetro representa la distancia geodésica de mayor valor.

Otra de las métricas de redes con gran popularidad es el constructo de centralidad. Freeman (1979) propuso tres formas para dimensionarla: centralidad de grado, de intermediación y de cercanía. La elección de una de ellas en particular depende del contexto bajo estudio. Por ejemplo, para analizar la comunicación, la medida se orientaría al grado, mientras que, para el control de la comunicación, la medida se orientaría en la intermediación y para la independencia o eficiencia se orientaría en la cercanía (Freeman, 1979).

La centralidad de grado es la medida más simple e intuitiva sobre su actividad potencial de comunicación (Freeman, 1979). El grado de un nodo p_i es simplemente el número de nodos p_j ($i \neq j$) que son adyacentes a él (Niemininen, 1974) y se calcula como el grado o el número de adyacencias para el nodo p_k (ecuación 1): $C_D(p_k) = \sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$. Donde $a(p_i, p_k) = 1$ si y solo si p_i y p_k están conectados por una línea, y $a(p_i, p_k) = 0$ si no es así $C_D(p_k)$ es grande si el nodo p_k es adyacente a él o está en contacto directo con un gran número de nodos y 0 para un nodo aislado.

La centralidad de intermediación es la frecuencia con la que un nodo está entre otros pares de nodos en la geodésica que les conectan (Freeman, 1979). Es decir, ese nodo es central cuando un nodo está estratégicamente situado en las líneas de comunicación que ligan a pares de otros nodos. Es una medida que indica el potencial de un nodo para controlar la comunicación (ecuación 2). $C_B(p_k) = \sum_{i < j}^n b_{ij}(p_k)$

Cuando hay diversas alternativas geodésicas $C_B(p_k)$ crece en proporción a la frecuencia de ocurrencia de p_k entre esas alternativas.

La centralidad de cercanía se basa en el grado en el que un nodo está cerca de los demás nodos de la red. Aquí, un nodo se considera central, en la medida en que puede evitar el potencial control de los otros (ecuación 3)

$$C_c(p_k) = \frac{n-1}{\sum_{i=1}^n d(p_i, p_k)}$$

Donde $d(p_i, p_k)$ es el número de aristas en la geodésica que une a p_i y p_k . La independencia de un nodo está determinada por su cercanía a todos los demás nodos de la red (Freeman, 1979). En realidad, se trata de una medida de descentralidad o de centralidad inversa, ya que crece a medida que los puntos se separan, y la centralidad en este contexto significa cercanía

Desde la perspectiva de las métricas de centralización, mismas que se fundamentan en las diferencias entre la centralidad del más central de los nodos y la de todos los demás (Freeman, 1979), la red resulta compacta en la medida en que las distancias entre los pares de nodos que la conforman son pequeñas. El índice de la centralización de la red se determina a partir de alguna de las tres diferentes medidas de la centralidad de un nodo (ecuación 4)

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n [C_x(p^*) - C_x(p_i)]}{\max \sum_{i=1}^n [C_x(p^*) - C_x(p_i)]}$$

Donde n es el número de nodos, $C_x(p_i)$ una de las medidas de centralidad de un nodo, $C_x(p^*)$ representa el valor máximo que puede tomar $C_x(p_i)$ para cualquier nodo de la red, y $\max \sum_{i=1}^n [C_x(p^*) - C_x(p_i)]$ es la suma máxima posible de las diferencias en el nodo central de la red.

Otra de las medidas recurrentes en el análisis de redes, es el coeficiente de cohesión o transitividad $C_o\Gamma$ de una red, que cuantifica qué tanto está agrupado el nodo (o interconectado) con sus vecinos (Watts y Strogatz, 1998). Para el caso de redes no dirigidas (redes de coautoría) se calcula mediante la (ecuación 5) $C_i = \frac{a_i}{k_i(k_i-1)/2}$.

Mientras que, el coeficiente de cohesión de la red \bar{C} representa la media de los coeficientes de agrupamiento de todos los nodos de la red (Watts y Strogatz, 1998) se calcula mediante la (ecuación 6) $\bar{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i$

Los valores de estos coeficientes oscilan entre un valor de cero (sin conectividad) y uno (conectividad total).

Donde, a_i representa el número de conexiones entre los vecinos del nodo i y k_i es el grado del nodo i es decir, el número de aristas conectadas al nodo. Una consideración adicional en el análisis de redes, es la perspectiva topográfica, que brinda una visión de si la red está formada por una serie de elementos aislados o bien, uno o varios componentes, en los que algunos nodos, están conectados o no, mediante un enlace llamado punto de corte, que de eliminarse incrementaría el número de componentes (Hage y Harary, 1983).

MÉTODO

Para lograr el objetivo de investigación se utilizó el análisis de redes sociales, el cual contribuyó al cálculo de métricas en la comprensión de patrones de colaboración. El software empleado para este propósito fue Ucinet versión 6.625.

Procedimiento

El proceso metodológico implicó tres fases:

1. Recopilación de datos: en esta fase se identificaron a partir de la publicación de los resultados para ingreso o permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores 2017 (Conacyt, 2017) a los Investigadores Nacionales nivel 3 del campo de Ciencias Políticas de México, resultando en total 42 científicos, de quienes por consulta pública el 2 de enero de 2019 al Instituto Nacional de Transparencia y Acceso a la Información (INAI) se adquirió la productividad respecto de los artículos publicados de 2012 a 2017. La selección del nivel 3 de los investigadores obedeció principalmente a que son quienes cuentan con una obra y línea de investigación consolidada, a diferencia de las distinciones de menor nivel mientras que, los eméritos en este campo suelen ser todavía escasos. La elección del período se fundamentó por dos razones; la primera porque se consideró que hasta 2017 los CVU de los investigadores se encontraban más actualizados que en fechas posteriores, la segunda porque los nombramientos suelen tener una vigencia de tres años y deben renovarse, ante ello se eligió un máximo de dos vigencias con la finalidad de que los investigadores bajo estudio permanecieran en el Sistema Nacional de menos un período vigente.

2. Preparación de la base de datos: en esta etapa cada uno de los artículos fue verificado y validado en cuanto a la autoría y a los coautores participantes. En algunos de ellos, implicó corregir la desambiguación de sus nombres como autores, es decir, se verificaron los registros para ver las variaciones de los nombres de los autores, además de los caracteres incorrectos de la propia base de datos del SNI-Conacyt, sin embargo la desambiguación del nombre del autor sigue siendo una limitación y un problema no resuelto de los estudios bibliométricos (Tang y Walsh, 2010); siempre existe la posibilidad de que "J.C. Moreno" se refiera a "José Carlos Moreno" o "Juan Carlos Moreno". La forma de desambiguar fue validar la afiliación institucional de los autores. Además, se detectaron y corrigieron registros dañados,

duplicados, incompletos, no válidos o inexactos. Este proceso implicó automatizar la base de datos de Excel mediante programación visual basic, toda vez que inicialmente se contaba con 406 registros mientras que depurada en 395. En esta fase, se construyó la matriz de adyacencia (base de datos de la estructura de colaboración matricial) en la que adicionalmente se codificaron a los investigadores nacionales con la letra S y un número secuencial y de la misma forma a los coautores con la letra C.

3. Análisis estadístico y cálculo de métricas de la red: en esta fase se realizó la estadística descriptiva de las publicaciones de los investigadores nacionales y se empleó Ucinet para el cálculo de las métricas de red: diámetro, distancia, centralidad, centralización, coeficiente de cohesión, número de componentes y puntos de corte.

Se ha preferido en este artículo centrar el análisis en este campo de conocimiento con el fin de examinar con detalle, en primer término, a las instituciones que concentran el mayor número de investigadores en este campo y conocer si ellos colaboran entre sí, pues se presupone que al abordar temáticas afines que son parte de un mismo campo y disciplina, existe una comunicación efectiva que define una red temática acorde con las líneas de acción establecidas por Conacyt (2014), además de conocer si estos tienden a formar redes de colaboración en el ámbito nacional o internacional.

RESULTADOS

Son 42 investigadores nacionales nivel 3 en el campo de las Ciencias Políticas, vigentes y activos en Conacyt. De ellos 6 son mujeres y 36 hombres, concentrados todos ellos en términos laborales en sólo 10 instituciones mexicanas, entre las que están el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) con el mayor número de investigadores adscritos con 12, seguida por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 10, y en tercer lugar el Colegio de México (COLMEX) con 7; los restantes 13 investigadores se distribuyen en otras diferentes 7 instituciones. Mientras que, a partir de las publicaciones que realizan, se identifica que los 42 investigadores nacionales en conjunto colaboran con 94 coautores.

En total los investigadores nacionales publicaron entre 2012-2017, 395 artículos, de los cuales 111 los realizaron en coautoría, lo que representa el 28.1 % del total, mientras que, 284 fueron escritos en forma individual, es decir, el 71.9%.

En cuanto a la tendencia de publicaciones por año se observa han disminuido considerablemente a una tasa de -34.15 en promedio, mientras que para 2012 se tenían publicados 122; de los cuales 37 eran en coautoría y representaban el 30.3%; los restantes 85 (69.7%) eran en autoría individual. Para 2017 se tienen sólo 7, de ellos 3 (42.9%) en coautoría y 4 (57.1%) en forma individual. Pese a estas escasas publicaciones, se observa un sensible crecimiento por escribir en colaboración respecto de años anteriores (figura 1).

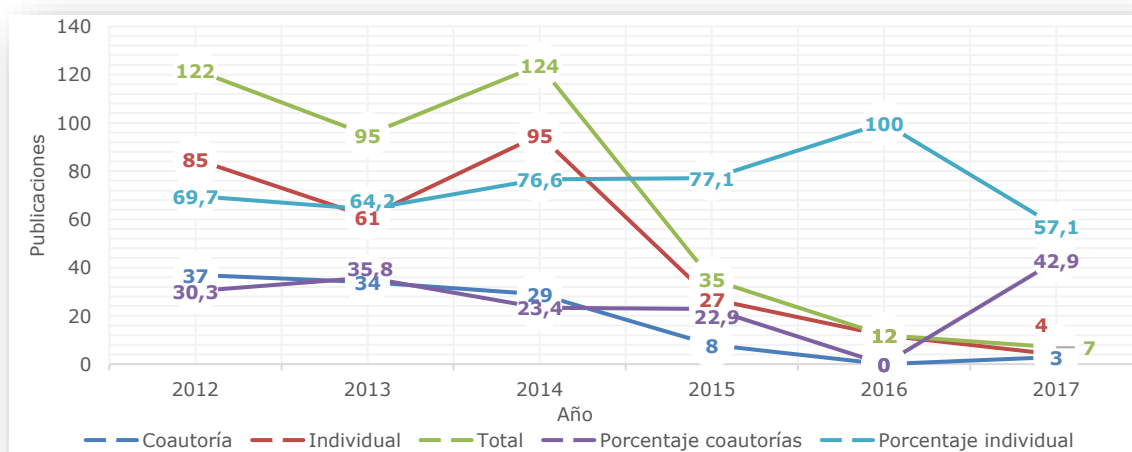


Gráfico 1. Artículos publicados en coautoría e individualmente 2012-2017

Con relación a los 94 coautores, 31 son del género femenino y 63 del masculino. De los cuales, 41 laboran en 20 instituciones extranjeras, mientras que los restantes 53 en 20 instituciones mexicanas. El CIDE es la institución que adscribe al mayor número de investigadores que colaboran en coautoría con un total de 17, en segundo lugar se encuentra la Universidad de las Américas con 8. En tanto que la Universidad de Albany SUNY es la institución extranjera con la que más coautorías tienen los investigadores mexicanos con 10. Respecto de los 42 investigadores nacionales, 22 publican en forma individual y 20 en coautoría. De ellos, 15 lo hacen con un coautor, 6 con 2; otros 6 con 3 y sólo uno con 4 o más coautores. Por lo que para este campo científico sobre sale el hecho de que un investigador publique con 57 coautores.

En cuanto al patrón de coautoría se configura una red constituida por 16 componentes (figura 2), el principal de ellos integra una subred con 66 nodos (49 % del total) muy distante del segundo de ellos, que contempla solamente a seis. Sin embargo, en esta subred principal, participan solamente cuatro investigadores nacionales en ciencias políticas (S4, S9, S20, S14), dos de ellos (S4 y S20) se interconectan

a través el coautor c90, quien es un punto de corte de la red puesto que, de no estar el componente se fragmentaría en dos subredes de menor tamaño. En este componente S4 colabora directamente con S9 mientras que S14 con S20, lo que advierte una falta de publicaciones en coautoría entre los investigadores nacionales, y con ello una ausencia de colaboración que se replica en los demás componentes de la red.

Más aún, en la red existen 22 de investigadores que están aislados, es decir, el 52 % del total publican en forma individual. Lo que se refuerza con la métrica de densidad de 0.011 que se traduce en una baja conectividad; si bien los nodos relacionados tienen un diámetro de 6 y una distancia promedio de 2.997, la ausencia de investigadores de corte que enlacen a los componentes da por resultado una red altamente fragmentada, con un coeficiente de centralización de intermediación de 0.312 y de cohesión de 0.305; esto implica una configuración de red con bajos valores de centralización y agrupación, lo que se confirma con el índice de centralización de 19.47 % de la red.

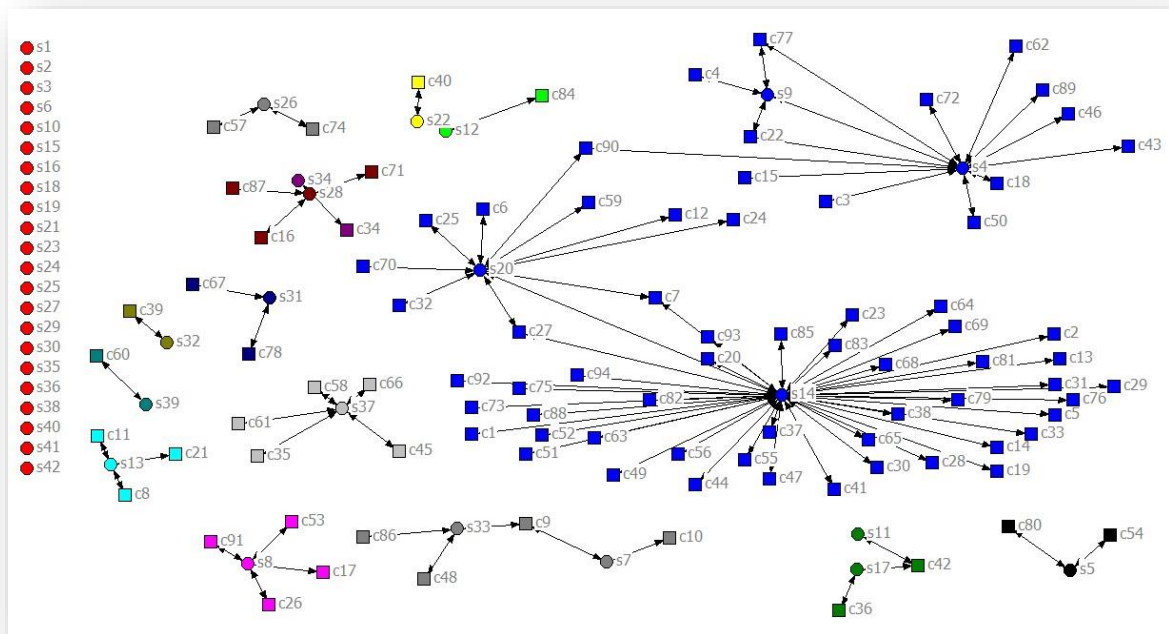


Gráfico 2. Red de coautoría: componentes y puntos de corte. Nota: los investigadores nacionales nivel 3 se identifican con la forma circular mientras que los coautores con el cuadrado. El color indica el componente al que pertenecen

En cuanto a las métricas individuales de cada investigador (tabla 1), S14 es quien tiene estructuralmente la mejor posición central en la red, al presentar los valores más altos en los coeficientes de centralidad: de intermediación con 19.685, de grado con 0.042 y de cercanía con 0.223, por lo que es el investigador con el mejor potencial de comunicación, de control, independencia y eficaz de la red. Cuenta con el mayor número de investigadores adyacentes a él, es decir, la mayor cantidad de publicaciones en coautoría; además, se encuentra situado estratégicamente en las líneas de comunicación

que ligan a pares de investigadores, rol que se confirma por ser el investigador central del componente principal de la red y que está formado por 66 actores. No obstante, este investigador nacional (S14) tiene el coeficiente de cohesión más bajo de la red con un valor de 0.002 que significa una baja interconexión con sus coautores, por ello, se infiere una configuración de red en estrella. El investigador está adscrito al CIDE y es quien más publicaciones tiene en el período de estudio con un total de 120, lo que representa el 25% del total.

Tabla 1
Métricas de centralidad y cohesión por investigador

Nodo	Centralidad de intermediación	Centralidad de grado		Centralidad de cercanía		Coeficiente de cohesión
		nOutde	nIndeg	OutClose	InClose	
s1	0	0	0	0.143	0.143	na*
s2	0	0	0	0.143	0.143	na
s3	0	0	0	0.143	0.143	na
s4	8.275	0.009	0.009	0.194	0.194	0.026
s5	0.011	0.001	0.001	0.145	0.145	0
s6	0	0	0	0.143	0.143	na
s7	0.022	0.001	0.001	0.147	0.146	0
s8	0.066	0.003	0.003	0.147	0.147	0
s9	0.713	0.003	0.003	0.178	0.178	0.333
s10	0	0	0	0.143	0.143	na
s11	0	0.001	0.001	0.145	0.145	na
s12	0	0.001	0.001	0.144	0.144	na
s13	0.033	0.002	0.002	0.146	0.146	0
s14	19.685	0.042	0.042	0.223	0.223	0.002
s15	0	0	0	0.143	0.143	na
s16	0	0	0	0.143	0.143	na
s17	0.022	0.001	0.001	0.145	0.145	0
s18	0	0	0	0.143	0.143	na
s19	0	0	0	0.143	0.143	na
s20	11.857	0.007	0.007	0.217	0.217	0.036
s21	0	0	0	0.143	0.143	na
s22	0	0.001	0.001	0.144	0.144	na
s23	0	0	0	0.143	0.143	na
s24	0	0	0	0.143	0.143	na
s25	0	0	0	0.143	0.143	na
s26	0.011	0.001	0.001	0.145	0.145	0
s27	0	0	0	0.143	0.143	na
s28	0.033	0.002	0.002	0.146	0.146	0
s29	0	0	0	0.143	0.143	na
s30	0	0	0	0.143	0.143	na
s31	0.011	0.001	0.001	0.145	0.145	0
s32	0	0.001	0.001	0.144	0.144	na
s33	0.066	0.002	0.002	0.147	0.146	0
s34	0	0.001	0.001	0.144	0.144	na
s35	0	0	0	0.143	0.143	na
s36	0	0	0	0.143	0.143	na
s37	0.111	0.003	0.003	0.148	0.148	0
s38	0	0	0	0.143	0.143	na
s39	0	0.001	0.001	0.144	0.144	na
s40	0	0	0	0.143	0.143	na
s41	0	0	0	0.143	0.143	na
s42	0	0	0	0.143	0.143	na

Nota: *na: no aplica. C90 tiene una centralidad de grado de 7.894, es el mayor entre los coautores

De los investigadores nacionales en ciencias políticas, S9 es quien posee el más alto

coeficiente de cohesión con un valor de 0.333, es decir, el que más interconectado está con los

coautores, aunque ha publicado escasamente cuatro artículos, S4, S14 y S20 son los otros investigadores nacionales en una posición central en la red en cuanto a los valores de centralidad de intermediación y coeficiente de agrupación que presentan.

DISCUSIÓN

En México han ido adquiriendo gran notoriedad los estudios desde la perspectiva teórica de redes que analizan la coautoría y explican los patrones de colaboración en las publicaciones de artículos de investigadores de un campo de conocimiento, como lo es el de Ciencias Políticas. A partir del análisis descriptivo se revelaron dos hallazgos de interés: el primero fue una baja participación de las mujeres investigadoras nacionales mexicanas en Ciencias Políticas distinguidas en el nivel 3, representando sólo el 14 % de los 42 investigadores identificados en este campo de conocimiento. La mitad de ellas se encuentra adscrita en sólo dos instituciones: el Centro de Investigación y Docencia Económicas y la Universidad de las Américas. La segunda, es el bajo promedio de publicación de los investigadores con un total de 395 artículos, lo que promedia uno al año. De todos ellos, el 75% fueron escritos en forma individual, tan sólo el 25% que lo hace en coautoría. No obstante, lo anterior puede explicarse desde la perspectiva de ganar reconocimiento individual, construir posiciones individuales y ante la falta de apreciación por parte de los comités evaluadores de los trabajos coautorales como contribuciones significativas a las Ciencias Políticas, lo que es coincidente con lo encontrado por Lopaciuk-Gonczaryk (2016) para Economía, pero que, dada la tendencia creciente a publicar en revistas de alto factor de impacto que reconocen la calidad de los resultados de las investigaciones, debería ser este el incentivo individual e institucional para fomentar el trabajo colaborativo, más aún para el caso mexicano al ser una política pública instrumentada desde el gobierno (Conacyt, 2014).

Se concluye que la red de coautoría de los 42 investigadores SNI en Ciencias Políticas presenta una configuración fragmentada: 22 de ellos (52 %) publican individualmente, lo que segmenta la red de coautoría en 16 componentes. En su componente principal incluye a 66 nodos en el que colaboran sólo cuatro investigadores nacionales y con la debilidad de presentar un punto de corte que eventualmente podría seccionarla. La red presenta un índice de centralización de 19.47 % que da cuenta de una sensible dispersión,

escasa agrupación y bajo coeficiente de centralización de intermediación de 0.312.

El patrón de coautoría con base en las métricas de centralidad del componente principal, revela tres investigadores centrales; dos de ellos altamente, uno que domina sensiblemente sobre el otro y por ello influye en la centralidad de la red respecto al mejor potencial de comunicación (centralidad de intermediación con un valor de 19.865), de control (centralidad de grado con 0.042), independencia y eficacia (centralidad de cercanía con 0.223) de la red, configurando con ello una red estrella que la hace altamente dependiente de él. Resultado que es coincidente a los encontrados por Goyal, Van der Leij y Moraga-Gonzalez (2006) en Economía.

Finalmente, se concluye a partir de la métrica de densidad con valor de 0.011 una baja conectividad de la red de coautoría de los investigadores nivel 3 en Ciencias Políticas en México, que si bien aquellos que sí coautorizan tienen un diámetro de 6, una distancia promedio de 2.997 y un coeficiente de cohesión de 0.305, evidencia que el componente principal presenta propiedades del modelo de mundo pequeño, resultados similares a los reportados por Goyal et al., (2006) en Economía, los de Newman (2004) en Física y por los de Albert y Barabási (2002) en Física, Matemáticas y Neurociencias.

Por lo anterior, se propone a los tomadores de decisión de la política pública de ciencia y tecnología en México, considerar mecanismos claros de reconocimiento y de transparencia en la creación, desarrollo y fortalecimiento de redes de investigación inter, trans y multidisciplinares, ya que la tendencia internacional de asociación evidencia empíricamente resultados de mayor impacto que los individuales. Sin embargo, se debe tener en consideración que el proceso de coautoría requiere de mejores sistemas de evaluación y seguimiento para contrarrestar los efectos negativos respecto a la ética en la autoría, la contribución real de cada autor y la desigualdad que se intensifica al colaborar entre científicos de universidades de alto prestigio (Cronin, 2001; Bennett y Taylor, 2003; Jones, Wuchty y Uzzi, 2008).

Es por ello, que una recomendación a futuros trabajos de investigación en esta línea es profundizar el análisis de los patrones de redes de coautoría de los demás investigadores nacionales (candidatos, nivel 1, nivel 2 y eméritos) tanto de esta como de otras disciplinas y proporcionar evidencia de su impacto en el desempeño y eficiencia de los investigadores, con la finalidad de orientar la

política pública de ciencia y tecnología de México para su desarrollo.

REFERENCIAS

- Abramo, G., D'Angelo, C. y Di Costa, F. (2009).** Research collaboration and productivity: is there correlation?, *Higher Education*, 57 (2) pp. 155-171. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9139-z>
- Aguado-López, E., Rogel-Salazar, R., Garduño-Oropeza, G., Becerril-García, A., Zúñiga-Roca, M. y Velázquez-Álvarez, A. (2009).** Patrones de colaboración científica a partir de redes de coautoría. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 16.
- Aghakhani, N., Lagzian, F. y Hazarika, B. (2013).** The role of personal digital library in supporting research collaboration. *Electronic Library*, 31 (5), 548-560. <https://doi.org/10.1108/EL-01-2011-0005>
- Albert, R. y Barabási, A.L. (2002).** Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of Modern Physics*, 74 (1), 47. DOI: <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.74.47>
- Badar, K., Hite, J. y Badir, Y. (2014).** The moderating roles of academic age and institutional sector on the relationship between co-authorship network centrality and academic research performance. *Aslib Journal of Information Management*, 66 (1), 38 - 53. <http://dx.doi.org/10.1108/AJIM-05-2013-0040>
- Badar, K., Frantz, T. y Jabeen, M. (2016).** Research performance and degree centrality in co-authorship networks. *Aslib Journal of Information Management*, 68 (6), 756 - 771 <http://dx.doi.org/10.1108/AJIM-07-2016-0103>
- Baker, D. (2014).** *The Schooled Society: The Educational Transformation of Global Culture*. Stanford University Press, Stanford, CA.
- Bennett, D. M., & Taylor, D. M. (2003).** Unethical practices in authorship of scientific papers. *Emergency medicine (Fremantle, W.A.)*, 15(3), 263-270. <https://doi.org/10.1046/j.1442-2026.2003.00432.x>
- Bordons, M., Aparicio, J., González-Albo, B. y Díaz-Faes, A. (2015).** The relationship between the research performance of scientists and their position in co-authorship networks in three fields. *Journal of Informetrics*, 9 (1), 135-144. DOI: 10.1016/j.joi.2014.12.001
- Burt, R. (1992).** *Structural Holes - The Social Structure of Competition*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Ferligoj, A., Miguel, S., Kronegger, L. y Moya-Anegón, F. (2012).** Blockmodeling of co-authorship networks in library and information science in Argentina: a case study. *Scientometrics*, 93(3), 699-717. DOI: 10.1007/s11192-012-0794-6
- Coccia, M. y Wang, L. (2016).** Evolution and convergence of the patterns of international scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(8), 2057-2061. DOI: 10.1073/pnas.1510820113
- Conacyt (2014).** *Tecnología e Innovación 2014-2018*. CONACYT (Vol. 409778). DOF.
- Conacyt. (2016).** Comité de Investigadores Eméritos. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/otros/marco-legal-sni/criterios-sni/14313-criterios-de-evaluacion-para-investigadores-nacionales-emeritos/file>
- Conacyt. (2017).** Resultados del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatorias-sistema-nacional-de-investigadores-sni/resultados-sni-1>
- Conacyt. (2020).** Criterios Específicos de Evaluación. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/otros/marco-legal-sni/criterios-sni/13718-criterios-especificos-av/file>
- Corley, E. y Sabharwal, M. (2010).** Scholarly collaboration and productivity patterns in public administration: Analysing recent trends. *Public Administration*, 88(3), 627-648, DOI:10.1111/j.1467-9299.2010.01830.x
- Cronin, B. (2001).** Hyperauthorship: A postmodern perversion or evidence of a structural shift in scholarly communication practices?. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52(7), 558-569. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.1097>
- Cugmas, M., Ferligoj, A. y Kronegger, L. (2016).** The stability of co-authorship structures. *Scientometrics*, 106(1), 163-186. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1790-4>
- De Stefano, D., Fuccella, V., Prosperina, M. y Zaccarin, S. (2013).** The use of different data sources in the analysis of co-authorship networks and scientific performance. *Social Networks*, 35, 370- 381. DOI: 10.1016/j.socnet.2013.04.004
- Ductor, L. (2015).** Does co-authorship lead to higher academic productivity?. *Oxford Bulletin*

of *Economics and Statistics*, 77(3), 385-407. DOI: 10.1111/obes.12070

Freeman, L. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215-239, DOI: 10.1016/0378-8733(78)90021-7.

Glanzel, W. y Schubert, A. (2004). Analyzing scientific networks through coauthorship. In: Moed, H., Glanzel, W., Schmoch, U. (Eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 257-276. https://doi.org/10.1007/1-4020-2755-9_12

Gonzalez-Brambila, C. (2014). Social capital in academia. *Scientometrics*, 101 (3), 1609-1625. DOI: 10.1007/s11192-014-1424-2

Goyal, S., Van der Leij, M. y Moraga-Gonzalez, J. (2006). Economics: An Emerging Small World. *Journal of Political Economy*, 114, 403-412. DOI: 10.1086/500990

Hage, P. y Harary, F. (1983). *Structural Models in Anthropology*. Cambridge: University Press.

Henriksen, D. (2016). The rise in co-authorship in the social sciences (1980- 2013). *Scientometrics*, 107(2), 455-476. DOI: 10.1007/s11192-016-1849-x

Jones, B. F., Wuchty, S., y Uzzi, B. (2008). Multi-university research teams: shifting impact, geography, and stratification in science. *Science* (New York, N.Y.), 322(5905), 1259-1262. <https://doi.org/10.1126/science.1158357>

Kronegger, L., Ferligoj, A. y Doreian, P. (2011). On the dynamics of national scientific systems. *Quality & Quantity* 45, 989-1015. DOI: 10.1007/s11135-011-9484-3.

Lee, S. y Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, 35, 673-702. <https://doi.org/10.1177/0306312705052359>

Li, E., Liao, C. y Yen, H. (2013). Co-authorship networks and research impact: a social capital perspective. *Research Policy*, 42 (9), 1515-1530. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.06.012>

Lieberman, S. y Wolf, K. (2010). Bonding number in scientific disciplines. *Social Networks*, 20, 239-246. DOI: 10.1016/S0378-8733(98)00003-3.

Lopaciuk-Gonczaryk, B. (2016). Collaboration strategies for publishing articles in international journals—A study of Polish scientists in economics. *Social Networks*, 44, 50-63. DOI: 10.1016/j.socnet.2015.07.001

Milgram, S. (1967). The Small-World Problem. *Psychology Today*, 1 (1), May 1967, 61-67.

Moody, J. (2004). The structure of a social science collaboration network: disciplinary cohesion from 1963 to 1999. *American Sociological Review*, 69 (2), 213-238. <https://doi.org/10.1177/000312240406900204>

Munoz, D., Queupil, J. y Fraser, P. (2016). Assessing collaboration networks in educational research. *International Journal of Educational Management*, 30 (3), 416 - 436 <http://dx.doi.org/10.1108/IJEM-11-2014-0154>

Newman, M. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98 (2), 404-409. DOI: 10.1073/pnas.98.2.404

Newman, M. (2004a). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 101 (1), 5200-5205. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100>

Newman, M. (2004b). Who is the best connected scientist? A study of scientific coauthorship networks. *Complex Networks*, 650, 337-370. DOI: 10.1103/PhysRevE.64.016132

Nieminén, J. (1974). On centrality in a graph. *Scandinavian Journal of Psychology* 15:322-336. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1974.tb00598.x>

Ossenblok, T., Verleysen, F. y Engels, T. (2014). Coauthorship of journal articles and book chapters in the social sciences and humanities (2000-2010). *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(5), 882-897. DOI: 10.1002/asi.23015.

Ozel, B. (2012a). Collaboration structure and knowledge diffusion in Turkish management academia. *Scientometrics*, 1(93), 183-206. DOI: 10.1007/s11192-012-0641-9

Ozel, B. (2012b). Individual cognitive structures and collaboration patterns in academia. *Scientometrics*, 91(2), 539-555. DOI: 10.1007/s11192-012-0624-x

Tsai, C. C., Corley, E. A., y Bozeman, B. (2016). Collaboration experiences across scientific disciplines and cohorts. *Scientometrics*, 108(2), 505-529. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-1997-z>

Tang, L. y Walsh, J.P. (2010). Bibliometric fingerprints: name disambiguation based on approximate structure equivalence of cognitive maps. *Scientometrics*, 84 (3), 763-784.

Teele, D. L. y Thelen, K. (2017). Gender in the journals: Publication patterns in political science. *PS: Political Science & Politics*, 50(2), 433-447. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1049096516002985>

Watts, D. y Strogatz, S. (1998). The small world problema. Collective dynamics of small world networks. *Nature*, 393, 440-442. DOI: [10.1038/30918](https://doi.org/10.1038/30918)

Ye, Q., Li, T. y Law, R. (2013). A co-authorship network analysis of tourism and hospitality research collaboration. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 37, (1), 51-76. <https://doi.org/10.1177%2F1096348011425500>.

Remitido: 19-07-2020

Corregido: 23-09-2020

Aceptado: 12-10-2020

