



HACIA UNA CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES ACADÉMICAS EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: EL ÁREA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Juan Carlos López García

Departamento de Estudios Culturales, Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma
j.lopezg@correo.ler.uam.mx

Área temática: Investigación de la investigación educativa

Línea temática: Comunidades, grupos y redes

Tipo de ponencia: Reporte parciales o final de investigación



Resumen

El trabajo sugiere una caracterización de las comunidades académicas en el campo de la investigación educativa a partir de las métricas y herramientas del análisis de redes sociales (ARS). Para ello se abordan las coautorías en artículos, capítulos, libros e informes durante el período 2012-2021 en una de las áreas del COMIE: educación superior, ciencia, tecnología e innovación. El ARS revela aspectos importantes sobre la estructura de las comunidades identificadas: su densidad o cohesión, la intensidad de sus relaciones y la centralidad de sus principales nodos. Dado que este es un reporte parcial, el texto finaliza con una discusión de cara a una aproximación más profunda en torno a las comunidades académicas de la investigación educativa, así como la necesidad de adoptar un enfoque relacional acorde con las dinámicas colectivas en la producción de conocimiento.

Palabras clave: Comunidades académicas; análisis de redes sociales; educación superior, ciencia, tecnología e innovación.

Introducción

A mediados del siglo pasado la ciencia hizo de sí misma un objeto de estudio, recurriendo a sus propios métodos para responder preguntas sobre el tamaño, ritmo de crecimiento, actores y procesos involucrados en la producción de conocimiento científico. Estas fueron algunas de las interrogantes planteadas por Derek de Solla Price (1963), quien advirtió que la ciencia crece a un ritmo exponencial, siguiendo una curva logística, y que en el transcurso del siglo XX había entrado en una nueva fase. El autor la denominó *Big science*, y entre sus rasgos característicos

están la generación de conocimiento a partir de la colaboración en grupos, el surgimiento de los sistemas públicos de investigación, así como de agencias y políticas científicas que se vieron respaldadas por un creciente financiamiento estatal. En resumen, la ciencia se había vuelto una empresa colectiva, definiéndose además como motor de progreso y elemento clave en la búsqueda del desarrollo y la competencia internacional.

A finales del siglo XX la ciencia entró en una nueva fase, marcada por su orientación hacia el mercado (Echeverría, 2003). En este contexto, hemos presenciado la aparición de modelos que reflejan esa transición, destacando la ruptura con el modelo lineal que sustentó a la *Big science* y los nuevos modos en la producción del conocimiento (Gibbons et al., 1994), la vinculación de las instituciones científicas con la empresa y el gobierno (Cai & Etzkowitz, 2020; Etzkowitz & Leydesdorff, 1995), los circuitos específicos diseñados para este propósito (Slaughter & Cantwell, 2012) sus variedades observadas (Brunner, Labraña, Rodríguez-Ponce, & Ganga, 2021; Labraña & Brunner, 2022) y los cambios que ocurren a nivel sistémico (Lundvall, 2010; Whitley, 2010).

Esta nueva fase, empero, no ha significado ni una disminución en el ritmo de crecimiento de la producción científica ni la desaparición de sus dinámicas colectivas. Por el contrario, lo que se constata es que la ciencia, sus profesionales y productos, no solo continúan creciendo a un ritmo exponencial, sino que el trabajo soportado por colectivos de investigadores se ha vuelto su atributo más destacado (Wang & Barabasi, 2021; Wuchty, Jones, & Uzzi, 2007)

El presente escrito se ocupa de esas dinámicas colectivas, en particular de las comunidades académicas que las sustentan. Sin embargo, a diferencia de otros trabajos de más amplio alcance, éste se ocupa solo del área de educación superior, ciencia y tecnología e innovación (ESCTI), definida por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) de cara a la elaboración de sus más recientes *Estados del conocimiento 2012-2021*.

En términos generales, se propone una caracterización de las comunidades académicas a partir de las métricas y herramientas del análisis de redes sociales (ARS), para lo cual se abordan las coautorías en el área de ESCTI entre 2012 y 2021. En primer lugar, se plantea una definición operativa de las comunidades académicas, posteriormente se describe el método de investigación y se presentan los resultados preliminares. Por último, se enfatiza que, si bien el análisis de la producción académica revela aspectos importantes, es necesaria la consolidación de un enfoque relacional de cara a una aproximación más profunda en torno a las comunidades académicas en el campo de la investigación educativa.

Comunidades académicas

Si bien en el campo de la investigación educativa hay un amplio trabajo en torno a las comunidades académicas, no parece haber un acuerdo respecto de los elementos que las definen. De hecho, es común el uso indiferenciado de términos como “comunidades”, “grupos” o “redes” para referirse a la dimensión colectiva en la producción de conocimiento, y, en no

pocas ocasiones, con éstos se alude a aspectos normativos que fácilmente pueden conducir a errores sobre la organización y dinámicas de trabajo de las comunidades académicas. Plantearé tres consideraciones antes de abordar su análisis.

Primero, el sentido de pertenencia derivado de normas y valores compartidos, así como los objetivos comunes a los que a menudo se hace referencia al abordar las comunidades académicas, son elementos que les dan cohesión, sin embargo, algunos trabajos indican que éstas suelen desafiar la definición canónica del término “comunidad” propuesta por Ferdinand Tönnies (Schluchter, 2011), al manifestar características como competitividad, fragmentación y, sobre todo, un carácter tribal (Becher & Trowler, 2001; Wakeling et al., 2019). El universo de la ciencia no es espacio libre de conflicto (Sismondo, 2010) y no parece haber razones para pensar que éste tiende a desaparecer cuando avanzamos hacia conglomerados más pequeños.

Segundo, algunas comunidades académicas han surgido al margen de las instituciones a las que se adscriben sus miembros, lo que ha llevado a ciertos estudios a hacer de esta circunstancia una condición necesaria y a enfocarse solo en asociaciones profesionales u otros conglomerados no institucionales abocados a la producción de conocimiento especializado (Gutiérrez, 2009; Hinojosa et al., 2013). Y algo similar ocurre con su organización, pues se plantean la horizontalidad y el trabajo colaborativo como principios normativos a los que las comunidades académicas deben ceñirse para considerarse como tales (Gutiérrez, 2009). Frente a estas ideas, Wakeling y colaboradores (2019) apuntan que las comunidades académicas pueden articularse en función de espacios como la institución, la disciplina e incluso los fórums en los que académicos convergen de forma momentánea y con grados de implicación que pueden modificarse con el tiempo. Asimismo, el carácter tribal que llegan a revestir las comunidades académicas, junto con las formas de autoridad que éstas llevan aparejadas (Becher & Trowler, 2001), sugieren la necesidad de abandonar los puntos de vista normativos para centrarse en las diferentes configuraciones que su organización adquiere.

Tercero, Raine y Wellman (2012) señalan que, en las sociedades contemporáneas, el razonamiento basado en la idea de grupos bien delimitados conduce a errores, pues supone que los individuos permanecen fijos en sus afiliaciones. Si bien ese razonamiento puede resultar útil, por ejemplo, al agrupar individuos según ciertos atributos, “la realidad social es relacional” (Rainie & Wellman, 2012, Capítulo 2), y el complejo entramado de relaciones en que se involucran los individuos, especialmente cuando se orientan hacia la búsqueda de intereses específicos, son de particular relevancia para el conocimiento de las comunidades académicas.

En la búsqueda de una definición operativa, Wakeling y colaboradores retoman los planteamientos de Swales (1990, citado en Wakeling et al. 2019) en torno a la producción de discursos especializados, definiendo a las comunidades académicas no solo por sus valores, normas y objetivos comunes, sino también por los (1) espacios de comunicación o fórums en los cuales esos discursos se despliegan y cobran sentido, (2) los géneros y estilos reconocidos que les dan soporte, (3) el lenguaje especializado y (4) una masa crítica compuesta por expertos y novatos.

Dicho esto, el trabajo busca identificar y caracterizar comunidades académicas a partir del análisis de coautorías en productos específicos: artículos, capítulos, libros e informes en el área ESCTI. Por sí mismos, éstos arrojan información relevante sobre los elementos 1 2 y 3 arriba apuntados, mientras que el ARS constituye una herramienta fundamental para dar cuenta del punto 4. Cabe señalar, sin embargo, que este texto constituye apenas una aproximación.

Método

El ARS permite identificar trozos de una red más densamente conectados, denominados comunidades (de Nooy, Mrvar, & Batagelj, 2011). Antes de referirme a este procedimiento, es importante señalar que la colaboración en un producto a lo largo del período supone un vínculo o lazo entre sus autores, representados como nodos de una red. Nodos y lazos (vértices y aristas) constituyen los elementos de la red (Kadushin, 2011; Scott, 2013; Wasserman & Faust, 1994); en este caso, la representación gráfica de las coautorías cuya agregación da lugar a patrones que el ARS permite identificar. Asimismo, el recuento de lazos entre pares de nodos es la base de las métricas aquí utilizadas y que se describen a continuación.

Grado nodal. Refiere el número de vínculos directos de un nodo y se representa mediante el tamaño de éste. En la figura 1, A es coautor con B y C en un mismo producto, generándose entre ellos vínculos que hacen que cada uno tenga un grado nodal de 2 (AB, AC y BC). Por el contrario, en la figura 2, A es coautor con B y C en productos independientes. El lazo BC está ausente, y aunque A mantiene un grado nodal de 2, B y C presentan un solo vínculo.

Intensidad o fortaleza. Considera el número de veces que un vínculo se presenta a lo largo del período y se ejemplifica mediante el grosor de los lazos entre pares de nodos. En la figura 2, el vínculo AB se presenta en dos ocasiones, por lo que su grosor es mayor que el lazo AC.

Grado nodal con pesos. Contempla, además del grado nodal, la intensidad de los lazos de un nodo. En la figura 1, el grado nodal con pesos de A es igual al número de sus lazos (2). En la figura 2, sin embargo, éste es igual a 3 (dos veces el vínculo AB más el vínculo AC), mientras que B tiene un grado nodal con pesos de 2 y C de 1.

Intensidad promedio. Es el resultado de dividir el grado nodal ponderado entre el grado nodal, permitiendo conocer la media de veces que un nodo se vincula con sus pares dentro de una red. Esta métrica es relevante, pues nodos conectados con muchos pares no siempre establecen con ellos relaciones fuertes. Al igual que el grado nodal y el grado nodal con pesos, arroja información sobre la red en su conjunto.

Densidad. Es una métrica global que proporciona información sobre la estructura de una red: el porcentaje de los vínculos existentes en relación con el total de los vínculos posibles. Si todos los nodos de una red están conectados entre sí, la densidad será igual a 1; en tanto que la ausencia de vínculos supone una densidad de 0. Alta densidad sugiere mayor interconexión entre los nodos, y, por tanto, mayor cohesión entre ellos, mientras que una red con baja densidad

tiende a estar más fragmentada, lo que puede indicar menor cohesión y mayor diversidad de conexiones.

Identificación de comunidades. El agrupamiento de los nodos se hizo según una técnica conocida como método de Louvain: cuanto más intensas las relaciones entre los nodos de una red, mayores las probabilidades de ser agrupados en una misma comunidad, mostrándose con el mismo color y ubicándose, además, cercanos en el espacio.

Nodo central/comunidad. Adicionalmente, para cada comunidad se consideró el porcentaje de vínculos del nodo con el mayor grado nodal con respecto al total de los lazos de la comunidad.

Para el análisis de la producción académica, se construyó la base de datos *Estados del conocimiento de la IE 2012-2021: educación superior, ciencia, tecnología e innovación*. La base incluyó poco más de 1600 productos que involucraron a 2360 autores, aunque en este texto me referiré solo a los componentes más importantes. Tras la normalización de los datos, las redes de coautoría se generaron y analizaron con software especializado en ARS (Gephi, Pajek y VosViewer).

Resultados preliminares

Las relaciones derivadas de las coautorías en el área no dan lugar a una red del todo conexas, sino a una multitud de componentes o subredes dispersos, la mayoría integrados por dos o tres nodos y resultado de contribuciones cuyos autores aparecen solo una vez en el período. Pese a ello, destacan dos, y en torno a los cuales se centró el análisis. Llamado componente gigante dado su tamaño y peso, el primero se integra por 184 nodos (en color rojo); mientras que el segundo está formado por 40 nodos (en verde) y no se vincula con el componente gigante (Figura 3). Ambos se integran por autores cuya presencia ha sido constante a lo largo de la década, además de que sus coautorías los ha llevado a vincularse directa e indirectamente con los pares de sus respectivos componentes.

Las comunidades identificadas se observan en la figura 4. Se trata de 11 *clusters* de distinto tamaño y diferenciados mediante colores. Su análisis a partir de las métricas arriba definidas se muestra en la tabla 1.

El número de nodos es inversamente proporcional a la densidad de las comunidades: las más pequeñas presentan mayor cohesión, mientras que las grandes tienen lazos más diversos. En lo que respecta a la intensidad de sus lazos, destaca el hecho de que, salvo dos excepciones —comunidades 9 y 11—, los autores suelen escribir, en promedio, más de una vez con cada uno de sus vínculos. De hecho, las comunidades 1 y 5 muestran una fortaleza promedio cercana a 2, además de ser aquí donde se ubican los autores con el mayor grado nodal (incluyendo el grado nodal con pesos) durante todo el período.

El análisis arroja información relevante sobre los autores en lo individual, al mostrar a aquellos mejor conectados dentro de las redes trazadas. Sin embargo, también lo hace sobre el papel que esos autores juegan dentro de sus comunidades. Por ejemplo, resulta interesante que aquellos con el mayor grado nodal concentran entre el 22 y el 34% de los lazos de su comunidad. Aunque se trata de apenas una aproximación, el análisis de la distribución de los lazos apunta hacia la configuración de la masa crítica de las interacciones entre expertos y novatos de una comunidad.

Discusión

A lo largo del texto se planteó una serie de métricas y herramientas del ARS que pueden ser relevantes para la caracterización de las comunidades académicas. El análisis reveló los distintos grados de cohesión e intensidad en las relaciones, así como el peso de los nodos mejor conectados en las comunidades identificadas. No obstante, una caracterización completa de estos entramados requiere de aproximaciones profundas, y en particular de un enfoque relacional capaz de dar cuenta de las dinámicas colectivas en el campo de la investigación educativa. A continuación, se plantean algunas ideas de cara al futuro.

Es significativo que las comunidades presenten cierta diferenciación entre aquellas centradas en la investigación en educación superior, por un lado, y la ciencia, tecnología e innovación, por el otro (de hecho, el segundo componente se integra por autores cuyos intereses se asocian casi de forma exclusiva a este último tema). La excepción puede observarse en la comunidad más grande (comunidad 1), la cual incluye autores involucrados en ambos temas, pero cuyo rasgo en común es su afiliación institucional. De hecho, ésta parece ser el factor aglutinante entre los miembros de las comunidades identificadas. Algunos trabajos advirtieron ya esta circunstancia al abordar las coautorías de un congreso académico (López-García, 2019) y, en el caso del área aquí abordada, el análisis de la productividad en el transcurso de una década arroja información relevante sobre la centralidad de ciertos autores y cómo ésta, en conjugación con el dominio temático y la adscripción común con pares y pupilos, contribuye a la conformación de comunidades académicas en el campo de la investigación educativa.

En términos del ARS, corroborar la idea de un agrupamiento en función de esos dos temas, así como de la afiliación institucional común, es posible mediante redes específicas a partir de los datos recopilados. De un lado, una red temática permitiría observar los principales términos o palabras clave dentro de cada comunidad. Del otro, una red interinstitucional visualizaría los vínculos a partir de la afiliación, incluidos aquellos que se producen entre autores de la misma institución.

Finalmente, es probable que algunas comunidades no puedan considerarse como tales, pues éstas requieren de una masa crítica (Wakeling et al., 2019) que no parece cumplirse en el caso de las más pequeñas, ya que sus vínculos representan las coautorías en un solo producto a lo largo

del período. Por su parte, las comunidades grandes también plantean dilemas, pues, aunque se configuran a partir de un mayor número de productos, éstos pueden ser muy distintos. Los informes involucran varios autores, lo que genera cohesión entre ellos según el procedimiento aquí utilizado, mientras que en otros productos, como los artículos, la conformación de una comunidad presenta rasgos de un fenómeno emergente, resultado de muchas interacciones que se generan con el tiempo. Se trata de un aspecto relevante, aunque es probable que para su abordaje el análisis de la productividad no sea suficiente.

En este sentido, la reflexión de la ciencia sobre sí misma llevó al surgimiento de un campo de estudios que se ha complejizado con el tiempo, volviéndose dinámico, interdisciplinario y que abrió la puerta a las más diversas teorías, técnicas y enfoques (Hackett, Amsterdamska, Lynch, & Wajcman, 2008; Sismondo, 2010). Los indicadores de productividad científica son, quizás, sus elementos más conocidos, sin embargo, al interior de ese campo también se han desarrollado enfoques que permiten aproximarse a la vida interna de las comunidades académicas (Becher & Trowler, 2001), las cuales, se plantea, es necesario incorporar dentro de un enfoque relacional capaz de dar cuenta de las dinámicas colectivas en la producción de conocimiento, y en concreto dentro del campo de la investigación educativa.

Referencias

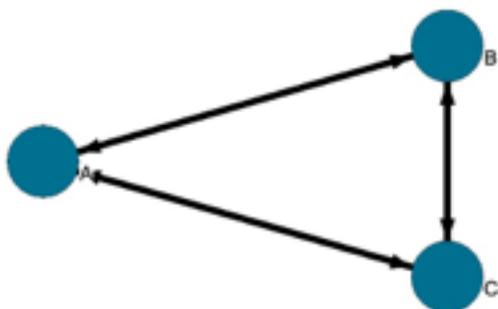
- Becher, T., & Trowler, P. R. (2001). *Academic Tribes and Territories*. Buckingham: SRHE & Open University Press.
- Brunner, J. J., Labraña, J., Rodríguez-Ponce, E., & Ganga, F. (2021). Variedades de capitalismo académico: Un marco conceptual de análisis. *Education Policy Analysis Archives*, 29(January-July), 35. <https://doi.org/10.14507/epaa.29.6245>
- Cai, Y., & Etzkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix Journal*, 1–38. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003>
- de Nooy, W., Mrvar, A., & Batagelj, V. (2011). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press.
- de Solla Price, Derek. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica de España.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix—University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 1–9.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. California: SAGE.
- Gutiérrez, N. G. (2009). Comunidades especializadas en investigación educativa y producción de conocimiento. En N. G. Gutiérrez (Ed.), *Redes, comunidades, grupos y trabajo entre pares en la investigación educativa* (pp. 21–49). México: Plaza y Valdés/CRIM-UNAM.

- Hackett, E. J., Amsterdamska, O., Lynch, M., & Wajcman, J. (Eds.). (2008). *The Handbook of Science and Technology Studies*. Massachusetts: The MIT Press.
- Hinojosa, R., Alfaro, J. A., Santos, M. de los Á., Pérez, E., Gutiérrez, M. D., & Silva, E. (2013). De comunidades académicas especializadas a comunidades epistémicas: Un estado del conocimiento de las redes que fomentan la producción del conocimiento sobre educación. En M. López, L. Sañudo, & R. Maggi (Eds.), *Investigaciones sobre la investigación educativa: 2002-2011*. México: ANUIES/COMIE.
- Kadushin, C. (2011). *Understanding Social Networks: Theories, Concepts, and Findings*. New York: Oxford University Press.
- Labraña, J., & Brunner, J. J. (2022). Transformación de la educación superior latinoamericana y su impacto en la idea de la universidad: Del acceso de élite a la masificación y universalización del acceso. *Perfiles Educativos*, 44(176). <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.176.60539>
- López-García, J. C. (2019). El congreso como objeto de estudio. Análisis de coautorías del Congreso de Investigación Educativa en Chihuahua, 2016 y 2018. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 10(19), 155–171.
- Lundvall, A. (Ed.). (2010). *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Anthem Press.
- Rainie, L., & Wellman, B. (2012). *Networked: The new social operating system*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Schluchter, W. (2011). Ferdinand Tönnies: Comunidad y Sociedad. *Signos Filosóficos*, XIII(26), 43–62.
- Scott, J. (2013). *Social Network Analysis* (Third edition). London: SAGE.
- Sismondo, S. (2010). Science and Technology Studies and an Engaged Program. En E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, & J. Wajcman (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (Third Edition). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Slaughter, S., & Cantwell, B. (2012). Transatlantic moves to the market: The United States and the European Union. *Higher Education*, 63(5), 583–606. <https://doi.org/10.1007/s10734-011-9460-9>
- Wakeling, S., Spezi, V., Fry, J., Creaser, C., Pinfield, S., & Willett, P. (2019). Academic communities: The role of journals and open-access mega-journals in scholarly communication. *Journal of Documentation*, 75(1), 120–139. <https://doi.org/10.1108/JD-05-2018-0067>
- Wang, D. & Barabasi, A.-L. (2021). *The Science of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Whitley, R. (2010). Reconfiguring the Public Sciences: The Impact of Governance Changes on Authority and Innovation in Public Science Systems. En R. Whitley, Gläser, Jochen, & L. Engwall (Eds.), *Reconfiguring Knowledge Production. Changing Authority Relationships in the Sciences and their Consequences for Intellectual Innovation*. New York: Oxford University Press.

Wuchty, S., Jones, B. F., & Uzzi, B. (2007). The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science*, 316(5827), 1036–1039. <https://doi.org/10.1126/science.1136099>

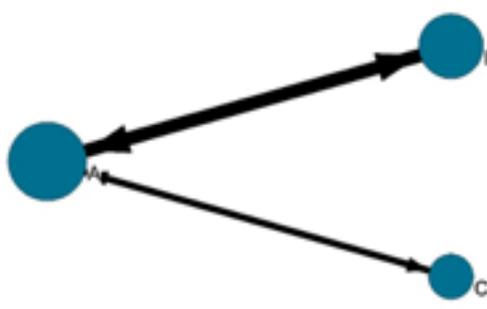
Tablas y figuras

Figura 1.



Fuente: elaboración propia

Figura 2.



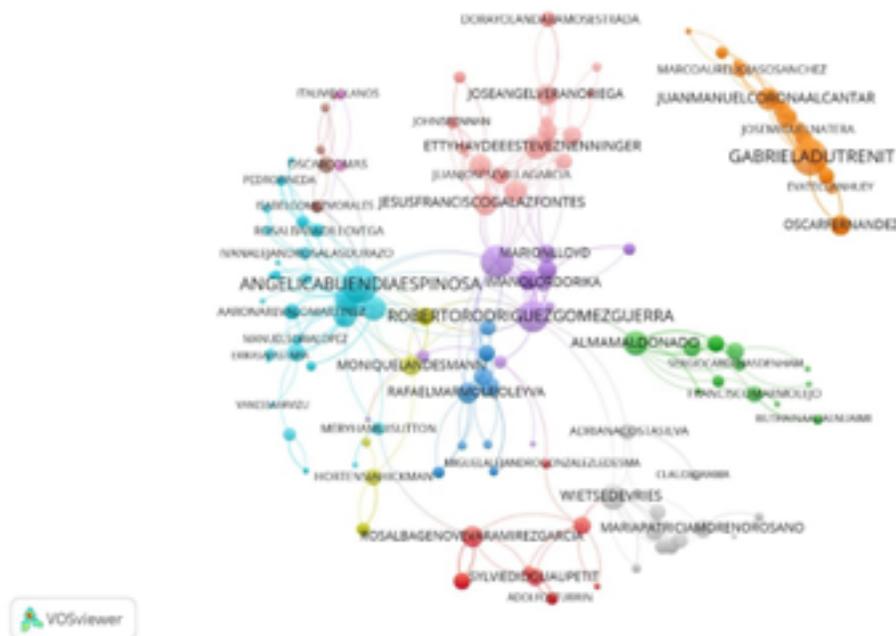
Fuente: elaboración propia

Figura 3. Red de coautorías, 2012-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Estados del conocimiento de la IE 2012-2021: educación superior, ciencia, tecnología e innovación (www.tricaie.com)

Figura 4. Red de coautorías, 2012-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Estados del conocimiento de la IE 2012-2021: educación superior, ciencia, tecnología e innovación (www.tricaie.com).

Tabla 1. Comunidades identificadas: principales métricas

Comunidad	Componente	Nodos	Grado medio	Grado medio pesos	Intensidad media	Densidad	Lazos	lazos NudoCentral	%Nodo/Comunidad
1	1	46	4.13	7.217	1.747457627	0.092	95	21	0.22
2	2	40	5.9	6.7	1.13559322	0.151	118	30	0.25
3	1	31	4.839	6.323	1.306674933	0.161	75	12	0.16
4	1	24	3.917	4.25	1.085014041	0.17	47	14	0.30
6	1	19	4	4.316	1.079	0.222	38	13	0.34
5	1	21	5.714	10	1.750087504	0.286	60	13	0.22
7	1	15	4.4	4.533	1.030227273	0.314	33	9	0.27
8	1	13	4.308	4.615	1.071262767	0.359	28	9	0.32
10	1	6	2.333	3.667	1.571795971	0.467	7	5	0.71
9	1	6	3.667	3.667	1	0.733	11	5	0.45
11	1	3	2	2	1	1	3	2	0.67

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Estados del conocimiento de la IE 2012-2021: educación superior, ciencia, tecnología e innovación (www.tricaie.com).