



RIESISE

Revista Iberoamericana de  
Economía Solidaria e  
Innovación Socioecológica

Vol. 6 (2023), pp. 55-76 • ISSN: 2659-5311

<http://dx.doi.org/10.33776/riesise.v6.7503>

## LA INVESTIGACIÓN SOBRE LAS COOPERATIVAS DE ENERGÍA: UN ANÁLISIS DE REDES

### RESEARCH ON ENERGY CO-OPERATIVES: A NETWORK ANALYSIS

Mar Cobeña-Ruiz-Lopera  
*Universidad de Sevilla*  
mcobena@us.es

Isadora Sánchez-Torné  
*Universidad de Sevilla*  
lsanchez6@us.es

Macarena Pérez-Suárez  
*Universidad de Sevilla*  
mperez32@us.es

---

#### RESUMEN

Las sociedades Cooperativas de Energía están cambiando la realidad del sector energético de los territorios. Esto es un tema incipiente de investigación que da lugar a una emergente e invisible estructura científica. Conocer esta estructura puede originar unas oportunidades y un apoyo de referencia. A partir de este objetivo y mediante un análisis de red (UciNet), se construyeron tres redes: las personas autoras, los centros de afiliación y los países donde radican los trabajos académicos sobre las cooperativas de energía. Se analizaron 47 aportaciones, 24 fuentes, 113 personas autoras pertenecientes a 79 centros de investigación ubicados en 20 países. Los resultados indicaron que las personas autoras suelen cooperar en la producción científica, aunque la colaboración es local, pues ella se origina entre las personas pertenecientes a mismos centros y países. Se halló una estructura de red fragmentada y centralizada donde 10 personas científicas son responsables de la producción específica.

---

#### PALABRAS CLAVE

Análisis de Redes; Coautoría; Cooperativas de Energía; Estructura científica.

Fecha de recepción: 21/12/2022

Fecha de aceptación: 11/05/2023

Fecha de publicación: 15/12/2023

---

#### ABSTRACT

Energy co-operative societies are changing the reality of the energy sector in the territories. This is an incipient research topic that gives rise to an emerging and invisible scientific structure. Knowledge of this structure can provide opportunities and reference support. Based on this objective and using a network analysis (UciNet), three networks were constructed: the authors, the affiliation centers, and the countries where the academic work on energy co-operatives is based. Forty-seven contributions, 24 sources, 113 authors from 79 research centers located in 20 countries were analysed. The results indicated that authors tend to cooperate in scientific production, although collaboration is local, as it originates between authors from the same centers and countries. A fragmented and centralised network structure was found where 10 scientists are responsible for a specific output.

---

#### KEYWORDS

Network Analysis; Co-authorship; Co-operative Energy; Scientific Structure.

---

CÓDIGOS JEL: L30, M10, P13, Q40

---



## 1. INTRODUCCIÓN

La cooperativa de energía es un modelo societario que gestiona la energía eléctrica y promueve las energías renovables. Su aparición ha despertado entusiasmo entre las personas seguidoras del cooperativismo y las energías renovables ciudadanas (Huybrechts y Mertens, 2014). Hay declaraciones sobre que las cooperativas de energía renovable son una oportunidad para la transición energética. Estas sociedades están constituidas por grupos de ciudadanía que generan y comercializan la energía. Este modelo puede facilitar un mercado energético más democrático, donde la ciudadanía pueda tomar un papel activo en la energía (Capellán-Pérez, Campos-Celador y Terés-Zubiaga, 2018). Por el momento, hay evidencias de que estas sociedades atienden a la pobreza energética (Domínguez, 2018), por ejemplo, mediante el bono social de energía en España (Jaio, Paredes y Sánchez, 2016; Antepará, 2020). Hoy, las cooperativas tienen el cometido de demostrar que la energía renovable y su gestión comunitaria son viables.

Aunque el interés hacia estas cooperativas va en aumento, aún tienen un peso limitado en la academia. La academia si atiende a la viabilidad del modelo empresarial, la energía comunitaria, las diferentes medidas entre los países, el por qué ser una minoría en las energías renovables y el por qué de un desarrollo limitado (Huybrechts y Mertens, 2014); mientras emergen otros desafíos. Por tanto, se trata de una línea de investigación en expansión (Gallego-Castillo, Heleno y Victoria, 2021; Atutxa, Zubero y Calvo-Sotomayor, 2020) donde los estudios bibliométricos y los análisis de redes sobre las cooperativas de energía no se hallan. Esta condición detectada reclama atender el vacío.

Las estructuras de redes de conocimiento juegan un papel principal en el mundo académico porque ellas determinan directamente las colaboraciones formales e informales de generación y divulgación científica (Barabási et al., 2002; Moody, 2004; Köseoglu y King, 2021). Este tema no es novedoso, pues la coautoría de artículos lleva generándose desde siempre, en especial, en los campos científicos técnicos (Biagoli y Galison, 2002). Sin embargo, el incremento de las coautorías ha impregnado las ciencias sociales (Moody, 2004). Muchas personas investigadoras han realizado estudios sobre redes académicas y han probado diferentes hipótesis en las últimas dos décadas (Barabási et al., 2002; Kretschmer, 2004; Newman, 2004; Acedo, Barroso, Casanueva y Galán, 2006; Glänzel y Schubert, 2006; Yan y Ding, 2009; Abbasi, Altmann y Hossain, 2011; Elango y Rajendran, 2012; Casanueva y Larrinaga, 2013; Ye, Li y Law, 2013; Köseoglu, 2016; Koseoglu et al., 2016; Ahmed, Ahmed, Ali y Kamran, 2017; Corrêa, Silva,

Costa y Amancio, 2017; Dehdarirad y Nasini, 2017; Köseoglu y King, 2021). Ello evidencia el interés académico del fenómeno (Barabási et al., 2002; Moody, 2004; Newman, 2004; Acedo et al., 2006; Casanueva y Larrinaga, 2013; Köseoglu y King, 2021) a través de dos enfoques (Acedo et al., 2006): 1) considerar los motivos que llevan a la coautoría (Barnett et al., 1988; Laband y Tollison, 2000); y 2) razonar la disposición de la trama de colaboración (Casanueva y Larrinaga, 2013; Köseoglu y King, 2021). Este trabajo toma de referencia el segundo enfoque, pues realiza un análisis exploratorio en un área científica reciente, las Cooperativas de Energía, que no identifica un estudio de revisión afín (Punt, Bauwens, Frenken y Holstenkamp, 2021).

En consecuencia, se procede a estudiar las redes sociales salidas en la producción de artículos sobre las Cooperativas de Energía a partir de diferentes indicadores para ofrecer una imagen completa. El *objetivo de la investigación* es determinar la estructura científica de las cooperativas de energía a partir de identificar los elementos influyentes. Este logro pasa por realizar un triple análisis que contempla a tres actores diferentes: persona autora, institución de afiliación y país donde se ubica la institución. El diseño queda determinado por varios apartados a partir de esta introducción, pues se expone una revisión de la literatura acerca de las redes sociales académicas y las cooperativas de energía. Tras ello, la metodología describe las observaciones realizadas: el análisis estadístico convencional de los actores de las tres redes y el análisis específico de las redes sociales. Después, se discuten los hallazgos hasta conseguir las principales conclusiones y limitaciones del trabajo.

Esta investigación genera un conocimiento y valor notables, pues se trata del primer trabajo de esta índole. Se exhibe una red académica especial para llegar a entender el impacto de la coautoría y los motivos de cooperación (Moody, 2004; Acedo et al., 2006).

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. COOPERATIVA DE ENERGÍA

El debate académico del presente sobre las Cooperativas de Energía es diverso, pues el transita por varias líneas: la relación al *Cuarto Sector* (Pérez-Suárez, Sánchez-Torné, Baena-Luna y García-Río, 2021), la *innovación social* (Hillman, Axon, y Morrissey, 2018) y a la *energía comunitaria* (Bauwens y Devine-Wright, 2018). Las investigaciones coinciden en que la energía comunitaria debe beneficiar a las comunidades vinculantes (Creamer et al., 2019; Van Veelen, 2018; Creamer et al., 2018; Van Veelen y Haggett, 2017). La energía comunitaria aspira a materializar un compromiso medioambiental y social (Kunze y Becker, 2015) y tiende a concertar los motivos lucrativos y no lucrativos (Kalkbrenner y Roosen, 2016). Así, las empresas energéticas también establecen modelos híbridos que combinan los objetivos comerciales y cooperativos (De Bakker, Lagendijk y Wiering,

2020), y los objetivos sociales de la condición de *Empresa Social* (Becker, Kunze y Vancea, 2017).

## 2.2. RED SOCIAL

Una red social se define como una estructura estable de relaciones e interacciones entre varias personas protagonistas en un sistema (House, 1988). La estructura tiene dos vertientes: formal e informal (Laband y Tollison, 2000; Barabási et al., 2002; Moody, 2004). La estructura de la red puede afectar al flujo de los recursos e información accesibles por las personas protagonistas que intervienen en el sistema (Burt, 1992; Tsai, 2001, 2002).

Este enfoque suele ser empleado para el estudio de las coautorías debido a que la red social es un sistema de personas protagonistas relacionadas entre sí (Köseoglu y King, 2021), es decir, la cooperación en artículos forma una red social (Acedo et al., 2006). Su análisis permite entender características propias de la disciplina científica en cuestión e identificar los patrones de comunicación formales e informales (Crane, 1972) y las relaciones personales (Moody, 2004). Por tanto, este enfoque es relevante para el objetivo de la investigación porque ayuda a identificar a las personas protagonistas y a los grupos de investigación predominantes, los flujos de información, los canales de comunicación o las instituciones especializadas, entre otros aspectos (Serrat, 2017; Alarcón y Álvarez, 2020; Köseoglu y King, 2021).

## 2.3. COAUTORÍA

La coautoría es la expresión formal de cooperación en el ámbito científico que suele acarrear una mayor calidad científica que la alcanzada a nivel individual (Hudson, 1996). Las coautorías son relaciones que construyen de forma sistémica una red social (Acedo et al., 2006; Köseoglu y King, 2021). Las redes sociales de coautorías han sido denominadas *las instituciones académicas informales* (Crane, 1972), pues ellas están formadas por personas investigadoras con unos intereses compartidos en una temática, y, por ello, se comunican e interactúan aun perteneciendo a instituciones geográficamente distantes (Zuccala, 2006).

La literatura previa ha analizado las coautorías para considerar la estructura invisible de esa institución informal creada por el interés científico (Abbasi et al., 2011; Ahmed et al., 2017; Dehdarirad y Nasini, 2017). Este tipo de trabajo ayuda a mejorar la comprensión sobre las causas e impactos de la cooperación científica (Zupic y Čater, 2015; Glänzel y Abdulhayoğlu, 2018; Köseoglu y King, 2021). Por consiguiente, se observa que la coautoría es un fenómeno en aumento (Moody, 2004) en disposición de dos vertientes: 1) la incidencia de la coautoría respondiendo al número de artículos realizados por varias personas autoras respecto al total; 2) el grado de coautoría reconociendo el número medio de personas autoras por artículos escritos en reciprocidad (Laband y Tollison, 2000; Acedo et al., 2006).

El incremento de las coautorías se debe a diferentes causas: la especialización de las disciplinas científicas (Hudson, 1996; Katz y Martin, 1997; Laband y Tollison, 2000); el incremento del número de personas dedicadas al estudio científico (McDowell y Melvin, 1983; Hudson, 1996); la mejora de los sistemas de comunicación (Katz y Martin, 1997; Laband y Tollison, 2000); la división del trabajo (Barnett et al., 1988), la aplicación de técnicas y nuevos métodos sofisticados (Moody, 2004); el aumento de temas interdisciplinarios (Hudson, 1996); el empleo de equipos especializados y costosos (Laband y Tollison, 2000) o la tendencia a la creación de equipos de investigación (Acedo et al., 2006).

Teniendo en cuenta este contexto, el principal motivo que impulsa a la coautoría es proporcionar más calidad y cantidad científicas (Barnett et al., 1988). La cooperación entre científicos incrementa el número de trabajos creados por la misma persona, por ello, es más probable que sea publicado (Laband y Tollison, 2000). No obstante, el hecho de que un trabajo sea creado por varias personas científicas no es motivo suficiente para reputar su publicación con más facilidad que otro escrito en solitario, pues el factor determinante es la calidad y rigurosidad científica. En contraposición, la institución de pertenencia de las personas tiene cierto efecto sobre la probabilidad de publicar (Acedo et al., 2006).

### 3. METODOLOGÍA

El análisis partió de la información secundaria y bibliográfica, los artículos publicados sobre las Cooperativas de Energía. En concreto, se exploró a las personas autoras del área para distinguir cómo ellas han concurrido entre sí para la producción de trabajos académicos (Benckendorff, 2009). Se detectaron los nudos, las relaciones (directas e indirectas) y la posición que ocupan las personas protagonistas en la comunidad académica (Van Eck y Waltman, 2010; Köseoglu, 2016).

Se tomó de referencia el método seguido por Köseoglu y King (2021). El primer paso, fue determinar la población o comunidad académica objeto de estudio energy co-operative, así como, la estadística descriptiva del análisis exploratorio. Los datos necesarios se recabaron y fueron preparados en Excel para el tratamiento. Finalmente, el proceso metodológico fue detallado y la observación de la red académica de coautorías se realizó.

Para determinar la comunidad a estudiar, los nombres de las personas autoras de las contribuciones científicas se emplearon como el dato principal. Estas contribuciones quedaron definidas como los artículos en revistas científicas y los capítulos de libros divulgados en los últimos 15 años. Todas las aportaciones de ambos tipos fueron sometidas a un proceso ciego de revisión por pares en pro de la calidad (Ramos-Rodríguez y Ruíz-Navarro, 2004). Para estipular el número de artículos escritos, se atendió a los trabajos en materia de «energy - co-operative - environment» indexados en dos bases de datos relevantes del ámbito científico: Web of Science, en particular, Social Science Citation Index (SSCI), y en Scopus (Codina, Morales-Vargas, Rodríguez-Martínez y Pérez-Montoro, 2020). La Tabla 1

muestra la serie recopilada de revistas científicas que, en la actualidad, publica los artículos sobre las Cooperativas de Energía. Se observa que todas las revistas son de lengua inglesa, una mayoría posicionada en cuartil 1 (Q1). No concurren las publicaciones españolas, si bien como ya se ha citado, España instaura un bono social de energía, de ahí, se discierne el apoyo a la corriente de las Cooperativas de Energía.

El número total de fuentes empleadas ascendió a 24 fuentes. Todas las revistas se consideraron de impacto, pues los índices eran proxy de calidad científica. En algunos títulos, se recogieron de forma explícita tres palabras clave (energy, co-operative and environment). Al ser un área

Tabla 1. Relevancia académica de las fuentes empleadas

Revista	Índice de impacto SSCI (WOS)	Índice de impacto Scopus (Scimago)	Categoría-Cuartil(Q) (Scimago)
ANNALS OF PUBLIC AND COOPERATIVE ECONOMICS	1.271	0.450	Economía-Q2
ECOLOGICAL ECONOMICS	4.482	1.719	Economía-Q1
ENERGIES	2.707	0.635	Energía-Q2
ENERGY	6.082	2.166	Energía-Q1
ENERGY POLICY	5.042	2.168	Energía-Q1
ENERGY RESEARCH & SOCIAL SCIENCE	4.771	2.205	Energía-Q1
FRONTIERS IN ENERGY RESEARCH	2.746	0.641	Economía-Q2
GEOGRAPHY COMPASS	2.563	1.502	Ciencias Sociales-Q1
IEEE ACCESS	3.745	0.775	Ingeniería-Q1
IEEE TRANSACTIONS ON SMART GRID	8.267	3.590	Ingeniería-Q1
INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRICAL POWER & ENERGY SYSTEMS	3.588	1.203	Energía-Q1
INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	4.939	1.141	Energía-Q1
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	7.246	1.886	Energía-Q1
JOURNAL OF CO-OPERATIVE ORGANIZATION AND MANAGEMENT	-	0.534	Empresa-Q2
JOURNAL OF POLITICAL ECOLOGY	-	0.856	Desarrollo-Q1
LOCAL ENVIRONMENT	1.856	0.747	Desarrollo-Q1
ORGANIZATION & ENVIRONMENT	3.333	2.075	Empresa-Q1
PACIFIC REVIEW	1.633	0.994	Desarrollo-Q2
POLITICS AND GOVERNANCE	1.600	0.936	Ciencias Sociales-Q1
RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	12.110	3.632	Energía-Q1
RENEWABLE ENERGY	6.274	2.052	Energía-Q1
SUSTAINABILITY	2.576	0.581	Desarrollo-Q1
SUSTAINABILITY SCIENCE	5.301	1.448	Desarrollo-Q1

Fuente. Elaboración propia.

incipiente de investigación, 47 artículos fueron recopilados. El horizonte temporal comprendió de 2008-2020. El año cuando se publicó la primera publicación en esta materia fue 2008, a partir de ahí, el horizonte temporal no se impuso. La Figura 1 muestra la periodicidad de las aportaciones divulgadas por año representando la producción científica y la notoriedad del tópico de investigación.

Tras la recogida de datos, se originó el tratamiento de los datos mediante una hoja de cálculo (software: Excel) donde se analizaron posibles errores y duplicaciones en los nombres de las personas autoras, las universidades o instituciones de origen y país donde radican dichas organizaciones en las bases de datos académicas. Se realizó un estudio pormenorizado de los nombres de las personas autoras, instituciones y países para detectar errores con las iniciales de los nombres o diferentes deletreos en apellidos con caracteres especiales u organismos de pertenencia (Kumar y Jan, 2013). Cuando existía un caso de duda, se produjo una búsqueda en internet (Google Scholar) ex-proceso para cada persona autora e institución de afiliación como dato de entrada en la muestra. Los errores fueron corregidos manualmente en la hoja de cálculo de forma similar al trabajo de Köseoglu y King (2021). La muestra tratada es de 47 artículos de revistas según la presencia en ambas bases de datos, el número de citas y la no mediación de la editorial MDPI (Instituto Multidisciplinario de Publicaciones Digitales).

A continuación, se procedió al análisis de la red creando tres matrices de datos por parejas de actores en el software Ucinet ed.6 (programa que calcula los indicadores del Análisis de Redes Sociales), tres redes diferentes: coautorías, instituciones de afiliación y países donde residen las instituciones. Para ello, se elaboró una matriz donde se relacionan las parejas de personas

Figura 1. Periodicidad de las publicaciones científicas sobre las Cooperativas de Energía



Fuente. Elaboración propia.



autoras que han cooperado y publicado trabajos científicos. Cuando en una aportación participaban más de dos personas autoras, se contemplaron todas las posibles parejas dadas a nivel de nombre, institución y país.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El número de artículos asciende a 47 y el número de apariciones a 143 según unidad. Esta métrica coincide para las tres unidades elaboradas: 113 personas autoras, 79 instituciones y 20 países. El número de artículos por persona autora, institución y país (artículos/personas autoras, artículos/instituciones, artículos/países) es 0.41, 0.59 y 2.35, respectivamente. Además, el número de personas autoras, instituciones y países por artículo es 2.40 personas autoras/artículos, 1.68 instituciones/artículos y 0.43 países/artículos. La Tabla 2 muestra los intervalos de frecuencia en términos absolutos y relativos de las contribuciones de las personas autoras, los centros de afiliación y los países a la literatura de las Cooperativas de Energía.

Tabla 2. Frecuencia de las contribuciones

Personas Autoras		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
Personas autoras 1 artículo	13	0.11504425
Personas autoras 2-4 artículos	65	0.57522124
Personas autoras 5-9 artículos	25	0.22123894
Personas autoras 10-29 artículos	10	0.08849558
TOTAL PERSONAS AUTORAS	113	100
Centros de Afiliación		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
Instituciones 1 artículo	10	0.12658228
Instituciones 2-4 artículos	35	0.44303797
Instituciones 5-9 artículos	23	0.29113924
Instituciones 10-29 artículos	10	0.12658228
Instituciones 30-49 artículos	0	0
Instituciones +49 artículos	1	0.01265823
TOTAL INSTITUCIONES	79	100
Países		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
Países 1 artículo	0	0
Países 2-4 artículos	5	0.25
Países 5-9 artículos	7	0.35
Países 10-29 artículos	2	0.1
Países 30-49 artículos	4	0.2
Países +49 artículos	2	0.1
TOTAL PAISES	20	100

Fuente. Elaboración propia.

El porcentaje de personas autoras que solo ha aportado un artículo es 11,50%, entre 2 y 4 es 57,52%, entre 5 y 9 22,12%, entre 10 y 29 8,85%. Ello indica que en la comunidad académica de Cooperativas de Energía hay un total de 113 personas científicas donde 13 personas han contribuido solo una vez a la literatura mientras que 10 personas han aportado entre 10 y 29 indagaciones. Al mismo tiempo, destaca que las instituciones tributantes de 1 artículo suponen un 12,66%, con 2-4 artículos un 44,30%, 5-9 un 29,11%, 10-29 un 12,66%, y más de 49 artículos un 1,27% del total. En otras palabras, del total de 79 centros de afiliación, 10 centros solo aportan una investigación y 1 institución ha generado más de 49 aportaciones en este campo.

No existen naciones que hayan aportado solo un artículo, entre 2-4 artículos representan el 25%, entre 5-9 el 35%, de 10 a 29 el 10%, entre 30-49 el 20% y más de 49 artículos el 10% del total. 20 países diferentes comprenden la investigación acerca de las Cooperativas de Energía, incluido España. Incidir en la inexistencia de un país que registre un solo trabajo en este campo; mientras que hay 2 países que aportan más de

Tabla 3. Nivel de Colaboración

Personas Autoras		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
1 persona autora	12	0.25531915
2 personas autoras	10	0.21276596
3 personas autoras	11	0.23404255
4 personas autoras	5	0.10638298
5 o más personas autoras	9	0.19148936
TOTAL	47	100
Centros de Afiliación		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
1 centro	21	0.44680851
2 centros	10	0.21276596
3 centros	8	0.17021277
4 centros	6	0.12765957
5 o más centros	2	0.04255319
TOTAL	47	100
Países		
	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
1 país	35	0.74468085
2 países	10	0.21276596
3 países	2	0.04255319
4 países	0	0
5 o más países	0	0
TOTAL	47	100

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4. Nivel de Cooperación a nivel nacional e internacional

	Frecuencia	Porcentaje de Frecuencia
1 persona autora y 1 centro.	15	0.31914894
2 o más personas autoras 1 universidad.	7	0.14893617
2 o más personas autoras de 2 o más universidades de un país.	13	0.27659574
2 o más personas autoras de 2 o más universidades y países.	12	0.25531915
TOTAL	47	100

Fuente. Elaboración propia.

49 trabajos (ver apartado 4.2). Además, se ha de considerar el nivel de colaboración en el área (Tabla 3).

Solo participa una persona autora en el 25,53% de los artículos, lo que implica que un 74,47% registra coautoría. Al observar con detalle las coautorías, el 21,28% fue generado por 2 personas autoras, el 23,40% por 3 personas autoras, el 10,64% por 4 personas autoras y 19,15% por 5 o más personas autoras. La Tabla 3 señala que la mayoría de las investigaciones se realiza en un único centro y país (44,68% y 74,47%, respectivamente) y sin la coautoría de 4 o más países, por el contrario.

El impacto de las cooperaciones a nivel nacional e internacional se trata a partir de cuatro categorías: artículos escritos por una única persona autora, centro y país (31,19%); por dos personas autoras de un mismo centro y país (14,89%); dos o más personas autoras de diferentes centros en el mismo país (27,66%); dos o más personas autoras de dos o más centros ubicados en dos o más países (25,53%). A continuación, la Tabla 4 muestra las derivaciones obtenidas en términos absolutos y relativos.

#### 4.2. ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

Tras el análisis descriptivo de las tres redes generadas, se exponen los datos arrojados por el estudio de las redes sociales académicas en el campo de las Cooperativas de Energía. Dado el análisis de las coautorías, no se consideran los artículos generados por una persona autora en solitario. Esto despejó a 35 artículos en coautoría del total de la muestra de la investigación. El número de personas autoras se redujo a 116 con un total de 239 vínculos, mientras que, se identifican 79 instituciones de afiliación con 117 vínculos, y una red de países compuesta por 21 naciones de 23 vínculos. Al observar con detalle cada una de estas redes respecto a su estructura informal, se atiende a:

A partir de la Tabla 5, se puede afirmar que a medida que se reduce el número de actores en la red, el grado de relación entre sí incrementa. En las tres redes existen grupos dominantes ubicados en el centro de la red. La indagación sobre Cooperativas de Energía es una red dispersa y poco densa (Gallardo-Gallardo, Arroyo-Moliner y Gallo, 2017), cuyo bajo valor en la *densidad de red* no implica la existencia de poca cooperación.

En relación con los actores más relevantes de las redes estudiadas, el primer proxy es el *grado de centralidad (degree)* de las personas

Tabla 5. Elementos del Análisis de Redes Sociales

Elemento	Definición	Cálculo
Coefficiente de Agrupación ( <i>clustering coefficient</i> ).	Número de conexiones directas que hay en la red (Köseoglu y King, 2021) e indica que existen pocas personas protagonistas no conectadas cuanto más cercano a 1 (Ye et al., 2013).	Red de coautorías = 0.505; Red de instituciones = 0.757; Red de países = 0.824.
Centralidad Intermedia ( <i>betweenness centrality</i> ).	Mide el grado de intermediación promedio de los actores (Köseoglu y King, 2021). Cuanto más alto sea el valor, más jerárquica será la estructura de la red (Ying y Xiao, 2012).	Red de coautorías = 0.22%; Red de instituciones = 0.78%; Red de países = 6.51%.
Densidad de la Red ( <i>network density</i> ).	Indica el grado de conexiones que realmente existen entre todas las posibles que pueden existir en una red, es decir, supone una medida de conexión entre los actores. El indicador es "inversamente proporcional al tamaño de la red" (Köseoglu y King, 2021).	Red de coautorías = 0.018; Red de centros de afiliación = 0.019; Red de países = 0.055.
Distancia media entre Modos ( <i>average distance</i> ).	Nivel de madurez de la colaboración de la red (Köseoglu y King, 2021) siendo la distancia media que existe en la red para que un actor llegue a cualquier otro en la red. Cuanto más bajo sea el valor, significa mayor densidad en la estructura de la comunidad académica (conexión entre todos los actores) (Ye et al., 2013).	Red de coautoría = 1.338; Red de centros de afiliación = 1.626; Red de países = 2.348.

Fuente. Elaboración propia.

componentes de la red para dar una idea sobre los actores más participativos y que, por ello, se ubican en el centro de la estructura social (Ye et al., 2013). La Tabla 6 indica a las personas autoras, las instituciones y los países más prominentes, midiendo el número de relaciones directas establecidas por los componentes de la red.

La *centralidad de intermediación (betweenness centrality)*<sup>1</sup> detalla quienes son los mejores posicionados en la intermediación (Tabla 7).

1 El indicador relevante para caracterizar a las redes analizadas. Esta métrica da información sobre la posición de corretaje que tiene un nodo de la red, esto es, un actor. Los nodos que alcanzan un valor más alto se consideran los más relevantes (Gallardo-Gallardo et al., 2017).

Tabla 6. Centralidad de Grado

Red de Personas Autoras	
Autoría	Centralidad de grado
Akizu, O.	12
Rommel, J.	10
Bueno, G.	9
Hewitt, R.J.	8
Bauwens, T.	7
Bradley, N.	7
Verschae, R.	7
Yildiz, Ö.	7
Barcena, I.	6
Compagnucci, A.B.	6
Urkidi, L.	6
Wierling, A.	6
Barlagne, C.	5
Debor, S.	5
Holstenkamp, L.	5
Schwanitz, V.J.	5
Red de Instituciones	
Centro	Centralidad de grado
University of the Basque Country UPV/EHU	16
The James Hutton Institute	14
Technische Universität Berlin	8
Institute of Socio-Economics	6
Technical University Munich	6
University of New South Wales	6
Western Norway University	6
Ekopol: Research Group on Ecological Economics & Political Ecology	5
Renewables Grid Initiative	5
Technical University of Denmark	5
Wuppertal Institute for Climate Environment and Energy	5
Red de Países	
País	Centralidad de grado
Estados Unidos	44
Alemania	33
China	6
Noruega	6
Portugal	6
Dinamarca	5
Australia	4
España	4

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7. Centralidad de intermediación

Red de personas autoras	
Persona Autora	Centralidad de intermediación
Holstenkamp, L.	29
Yildiz, Ö.	26
Rognli, J.	20
Radtko, J.	18
Mey, F.	8
Red de instituciones	
Institución	Centralidad de intermediación
University of New South Wales	48
Technische Universität Berlin	26
Leuphana University of Lüneburg	20
Nuertingen-Geislingen University	15
CSIRO	9
Red de países	
País	Centralidad de intermediación
Alemania	28
Estados Unidos	28
Suiza	14
España	9
Bélgica	8

Fuente. Elaboración propia.

En el *grado de fragmentación* de las redes (*network fragmentation*)<sup>2</sup>, la red de personas autoras registra 0.976 de fragmentación; 0.965 la red de instituciones; y 0.836 en la red de países. La red países es la más cohesionada. Los valores registrados son cercanos a 1, por lo que las redes están muy fragmentadas.

A este respecto, también hay que añadir el *análisis de las camarillas* (*cliques*)<sup>3</sup>. Según el tamaño de la muestra, se ha procedido a estudiar las camarillas posibles a partir de tres personas. La Tabla 8 detalla el *número de camarillas* encontradas.

Tal como se aprecia, en las dos primeras redes sí existen diversos grupos, en cambio la red de los países cuenta con escasas conexiones. Ello evidencia que la propensión a realizar investigaciones internacionales es reducida.

2 Cuanto más alto sea este valor, más cercano a 1, menor cohesión de la red y más camarillas y actores de intermediación.

3 Los nodos donde todos los elementos están conectados (Abbasi et al., 2011). Estos nodos-grupos permiten identificar las cooperaciones entre personas y patrones de vinculación (Hu y Racherla, 2008; Köseoglu y King, 2021).

Tabla 8. Camarillas de Trabajo

Red de Personas Autoras	
Número	Elementos
9	Barlagne C.; Bradley N.; Ceglaz A.; Compagnucci A.B.; Cremades R.; Hewitt R.J.; McKeen M.; Otto I.M.; Slee B.
8	Debor S.; Holstenkamp L.; Mey F.; Müller J.R.; Radtke J.; Roglni J.; Rommel J.; Yildiz.
8	Akizu O.; Barcena I.; Basurko I.; Bueno G.; Lago R.; Lopez-Guede J.M.; Mantxo M.; Urkidi L.
7	Bout C.; Candelise C.; Gilcrease W.; Gregg J.S.; Schwanitz V.J.; Wierling A.; Zeiß; J.P.
6	Akizu O.; Barcena I.; Bueno G.; Kurt E.; Lopez-Guede J.M.; Topaloglu N.
5	Blazewski S.; Brummer V.; Gericke N.; Herbes C.; Roglni, J.
5	Cao Y.; Li D.; Li Z.; Wang L.; Zhang G.
5	Chen X.; Li G.; Wu D.; Ye G.; Zhou Y.
4	Aelenei D.; Lima C.P.; Lopes R.A.; Martins J.
4	Allur E.; Heras-Saizarbitoria I.; Morandeira J.; Sáez L.
4	Cizelj L.; Kostevsek A.; Petek J.; Pivec A.
4	Kato, T.; Matsuyama, T.; Verschae; R.
4	Mahanti A.; Mediawathe C.P.; Smith D.B.; Stephens E.R.
4	Peine A.; Scholtens B.; Van Der Schoor T.; Van Lente H.
4	Mey F.; Radtke J.; Rommel J.; Yildiz; von Jorck, G.
3	Bauwens T.; Dufays F.; Huybrechts B.
3	Bauwens T.; Gotchev B.; Holstenkamp L.
3	Becker S.; Kunze C.; Vancea M.
3	Bera S.; Chatterjee D.; Misra S.
3	Campos-Celador, Á.; Capellán-Pérez I.; Terés-Zubiaga J.
3	Dilger, M.G.; Konter M.; Voigt K.-I.
3	Kooij H.-J.; Oteman M.; Wiering, M.A.
3	Meng H.; Xie L.; Xing X.
3	Rilling B.; Tosun J.; Zöckler L.
3	van Oost E.C.J.; van der Waal E.C.; van der Windt, H.J.
Red de Instituciones	
Número	Elementos
8	Institute of Socioeconomics, Leuphana University of Lüneburg, Nuertingen-Geislingen University, Technische Universität Berlin, University of New South Wales, Universität Bremen, Universität Erfurt, Wuppertal Institute for Climate Environment and Energy.
6	Climate Service Center Germany (GERICS), Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Renewables Grid Initiative, Technical University Munich, The James Hutton Institute the Rural Development Company Alford.
4	Bocconi University, Technical University of Denmark, University of Turin, Western Norway University of Applied Sciences.
4	Centre of Technology and Systems/UNINOVA, Federal University of Western Pará, MI, T Universidad de Nova de Lisboa.
4	Ekologistak Martxan Basque Country, Ekopol: Research Group on Ecological Economics & Political Ecology, Engineers Without Borders, University of the Basque Country UPV/EHU.

4	Guangdong Province Key Laboratory of Big Data Analysis and Processing, Ministry of Education, Sun Yat-sen University, University of South Australia.
4	Helmholtz Centre for Environmental Research UFZ, Leibniz Institute for Research on Society and Space, Universidad Pompeu Fabra.
3	Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Technische Universität Berlin, University of New South Wales, Universität Siegen.
3	Australian National University, CSIRO, University of New South Wales.
3	Bgerwerke eG and Heidelberger Energiegenossenschaft eG, Heidelberg University, Nuertingen-Geislingen University.
3	Donghua University, Shanghai Jiao Tong University, Wuhan University.
3	Hanze University of Applied Sciences, Maastricht University, University of Groningen Utrecht University.
3	Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam, Leuphana University of Lüneburg, University of Oxford.
3	Joef Stefan Institute, Local Energy Agency Spodnje Podravje, Scientific Research Centre Bistra Ptuj.
3	KU Leuven, University of Liège, Utrecht University.
3	North China Electric Power University, Northwestern Polytechnical University, State Grid Information and Telecommunication Group Co.
Red de Países	
Número	Elementos
3	Brasil, Portugal y Estados Unidos.
3	Dinamarca, Italia y Noruega.

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.3. DISCUSIÓN

A partir de las indagaciones conocidas sobre las Cooperativas de Energía (apartado 2.1), se observa la duradera curiosidad por el modelo societario, el enfoque comunitario y la orientación emprendedora en las energías renovables. Hay una fuerte corriente de cooperativas de energía y, en ella, unas sociedades de nueva generación. Tal como sucede en España, la corriente se encuentra en una fase de iniciación y supone un modelo empresarial emergente en el sistema energético (Heras-Saizarbitoria, Sáez, Allur y Morandeira, 2018). Las características halladas de la investigación sobre las Cooperativas de Energía se acercan a esta corriente societaria, pues la estructura de red es disgregada donde las personas autoras colaboran a nivel local en la producción científica. Se halla una investigación local que aún carece de internacionalización. El estado de principio es señalado. En consecuencia, ambas, el modelo cooperativo de energía y su investigación científica, están en una fase de iniciación.

Cautamente, este trabajo suma a la exposición teórica del modelo cooperativo de energía (Tarhan, 2015; Huybrechts y Mertens, 2014), mientras que, concisamente, el tópico de investigación energy co-operative es reconocido. Esta investigación es una nueva evidencia al fenómeno de las Cooperativas de Energía dentro de una investigación académica que, aun, es dispersa y limitada (Heras-Saizarbitoria et al., 2018).



## 5- CONCLUSIONES

Esta investigación determina la estructura científica sobre las Cooperativas de Energía a partir de identificar sus personas influyentes. La estructura científica de las Cooperativas de Energía está compuesta por las investigaciones en trío de coautoría de un único centro y nación. La red de países es la más cohesionada, siendo los elementos alemanes intermediarios. No obstante, en las tres redes observadas existen grupos dominantes ubicados en el centro de la red. Esta estructura científica de las Cooperativas de Energía es poco compacta, donde no proliferan las investigaciones internacionales. La red está fragmentada, sin muchas conexiones a nivel de coautorías, centros de afiliación y países. La estructura científica de las Cooperativas de Energía se evidencia local, técnica y eficiente.

Se halla una red muy dispersa, pues tiene una base amplia donde las *camarillas* (número de grupos en los que todas las personas están conectadas entre sí) no interactúan entre sí con frecuencia. Se puede señalar que existe una tendencia a las aportaciones individuales, aunque es común que las personas autoras contribuyan con varias aportaciones al tópico de investigación. La moda está entre la 2 o 4 publicaciones. 10 personas científicas, como Bauwens, T. y Becker, S., dictan una localizada producción. El interés científico por las Cooperativas de Energía es real.

Desde las universidades y centros de investigación, se podría fomentar el estudio de las sociedades Cooperativas de Energía a favor de nuevas averiguaciones. Ellos podrían promover la cooperación entre las personas autoras con el objeto de enriquecer las indagaciones e incrementar el número de aportaciones científicas. No obstante, se sugiere que, para forjar unos estudios de impacto, las personas académicas sean proactivas en la colaboración internacional.

Por otra parte, este trabajo presume un avance en el área, ya que supone el primer análisis de redes, a la vez que, crea una plataforma de las personas autoras más productivas en la exploración de las Cooperativas de Energía. Él puede ser punto de partida para la creación de nuevas redes de trabajo y de diferentes proyectos de investigación internacionales. También, se hallan varias limitaciones: las averiguaciones deben ser tomadas con cautela ante la evidencia de un tópico de investigación incipiente y el tamaño de la muestra debe mejorar para extraer determinantes conclusiones. En consecuencia, se recomienda que el estudio se replique en el futuro para obtener las tendencias longitudinales e incrementar el número de fuentes, así como, realizar un análisis de los contenidos (análisis territoriales, perfiles de las personas socias-consumidoras, características organizacionales) sobre las Cooperativas de Energía que las diversas redes identificadas están trabajando.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Abbasi, A., Altmann, J., & Hossain, L. (2011). Identifying the effects of co-authorship networks on the performance of scholars: A correlation

- and regression analysis of performance measures and social network analysis measures. *Journal of Informetrics*. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.05.007>
- Acedo, F. J., Barroso, C., Casanueva, C., & Galán, J. L. (2006). Co-authorship in management and organizational studies: An empirical and network analysis. *Journal of Management Studies*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x>
- Ahmed, T., Ahmed, A., Ali, M., & Kamran, M. (2017). Analysis of co-authorship in computer networks using centrality measures. *Proceedings of 2017 International Conference on Communication, Computing and Digital Systems, C-CODE-17*. <https://doi.org/10.1109/C-CODE.2017.7918901>
- Alarcón, M. Á. & Álvarez, J. F. (2020). El Balance Social y las relaciones entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Principios Cooperativos mediante un Análisis de Redes Sociales. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.99.14322
- Antepara, I. (2020). Fighting against fuel poverty by collaborating with social services through energy advice: An innovative case from Spain. *GizaEkoA-Revista Vasca de Economía Social*, 17. <https://ojs.ehu.eus/index.php/gezki/article/view/22228>
- Atutxa, E., Zubero, I., & Calvo-Sotomayor, I. (2020). Scalability of Low Carbon Energy Communities in Spain: An Empiric Approach from the Renewed Commons Paradigm. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en13195045>
- Barabási, A. L., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A., & Vicsek, T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*. [https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(02\)00736-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)00736-7)
- Barnett, A. H., Ault, R. W., & Kaserman, D. L. (1988). The Rising Incidence of Co-authorship in Economics: Further Evidence. *Review of Economics and Statistics*. <https://doi.org/10.2307/1926798>
- Bauwens, T., & Devine-Wright, P. (2018). Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.062>
- Becker, S., Kunze, C., & Vancea, M. (2017). Community energy and social entrepreneurship: Addressing purpose, organisation and embeddedness of renewable energy projects. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.048>
- Benckendorff, P. (2009). Themes and trends in Australian and New Zealand tourism research: A social network analysis of citations in two leading journals (1994-2007). *Journal of Hospitality and Tourism Management*. <https://doi.org/10.1375/jhtm.16.1.1>
- Biagoli, M. & Galison, P. (Eds.) (2002). *Scientific Co-authorship: Credit and Intellectual Property in Science*. New York: Routledge

- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Harvard University Press Cambridge MA (Vol. 58). Retrieved from [http://isbndb.com/d/book/structural\\_holespetition](http://isbndb.com/d/book/structural_holespetition). In *Harvard University Press Cambridge MA*.
- Capellán-Pérez, I., Campos-Celador, Á., & Terés-Zubiaga, J. (2018). Renewable Energy Cooperatives as an instrument towards the energy transition in Spain. *Energy Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.064>
- Casanueva, C., & Larrinaga, C. (2013). The (uncertain) invisible college of Spanish accounting scholars. *Critical Perspectives on Accounting*. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2012.05.002>
- Codina, L., Morales-Vargas, A., Rodríguez-Martínez, R., & Pérez-Montoro, M. (2020). Uso de Scopus y Web of Science para investigar y evaluar en comunicación social: análisis comparativo y caracterización. *Index. comunicación*. <https://doi.org/10.33732/ixc/10/03Usodes>
- Corrêa, E. A., Silva, F. N., Costa, L., & Amancio, D. R. (2017). Patterns of authors' contribution in scientific manuscripts. *Journal of Informetrics*. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.03.003>
- Crane, D. (1972). *Invisible Colleges*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Creamer, E., Aiken, G. T., van Veelen, B., Walker, G., & Devine-Wright, P. (2019). Community renewable energy: ¿What does it do? Walker and Devine-Wright (2008) ten years on. *Energy Research & Social Science*. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101223>
- Creamer, E., Eadson, W., van Veelen, B., Pinker, A., Tingey, M., Braunholtz Speight, T., & Lacey-Barnacle, M. (2018). Community Energy: Entanglements of community, state, and private sector. *Geography compass*. <https://doi.org/10.1111/gec3.12378>
- De Bakker, M., Lagendijk, A., & Wiering, M. (2020). Cooperatives, incumbency, or market hybridity: New alliances in the Dutch energy provision. *Energy Research & Social Science*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101345>
- Dehdarirad, T., & Nasini, S. (2017). Research impact in co-authorship networks: a two-mode analysis. *Journal of Informetrics*. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.02.002>
- Domínguez, P. (2018). Pobrezia Energetikoa: Fenomenoaren hurbilketa kontzeptuala, Ekonomia Sozial eta Solidarioarekiko loturak. *GizaEkoA-Revista Vasca de Economía Social*, 15. <https://ojs.ehu.eus/index.php/gezki/article/view/20521>
- Elango, B., & Rajendran, P. (2012). Authorship trends and collaboration pattern in the marine sciences literature: a scientometric study. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 2, 166-169.
- Gallardo-Gallardo, E., Arroyo-Moliner, L., & Gallo, P. (2017). Mapping collaboration networks in talent management research. *Journal of Organizational Effectiveness*. <https://doi.org/10.1108/JOEPP-03-2017-0026>

- Gallego-Castillo, C., Heleno, M., & Victoria, M. (2021). Self-consumption for energy communities in Spain: A regional analysis under the new legal framework. *Energy Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112144>
- Glänzel, W., & Abdulhayoğlu, M. A. (2018). Garfield number: on some characteristics of Eugene Garfield's first and second order co-authorship networks. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2623-4>
- Glänzel, W., & Schubert, A. (2006). Analysing Scientific Networks through Co-Authorship. *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. [https://doi.org/10.1007/1-4020-2755-9\\_12](https://doi.org/10.1007/1-4020-2755-9_12)
- Heras-Saizarbitoria, I., Sáez, L., Allur, E., & Morandeira, J. (2018). The emergence of renewable energy cooperatives in Spain: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.049>
- Hillman, J., Axon, S., & Morrissey, J. (2018). Social enterprise as a potential niche innovation breakout for low carbon transition. *Energy Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.038>
- House, J. (1988). Structures and Processes of Social Support. *Annual Review of Sociology*. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.14.1.293>
- Hu, C., & Racherla, P. (2008). Visual representation of knowledge networks: A social network analysis of hospitality research domain. *International Journal of Hospitality Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2007.01.002>
- Huybrechts, B., & Mertens, S. (2014). The relevance of the cooperative model in the field of renewable energy. *Annals of Public and Cooperative Economics*. <http://doi.org/10.1111/apce.12038>
- Jaio, E., Paredes, J. D., & Sánchez, J. A. (2016). El bono social y las cooperativas energéticas verdes: situación y perspectivas. *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*. [https://doi.org/10.5209/rev\\_REVE.2016.v122.52024](https://doi.org/10.5209/rev_REVE.2016.v122.52024)
- Kalkbrenner, B.J., & Roosen, J. (2016). Citizens' willingness to participate in local renewable energy projects: The role of community and trust in Germany. *Energy Research & Social Science*. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.006>
- Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
- Koseöglu, M. A. (2016). Growth and structure of authorship and co-authorship network in the strategic management realm: Evidence from the Strategic Management Journal. *BRQ Business Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.brq.2016.02.001>
- Köseoglu, M. A., & King, B. (2021). Authorship Structures and Collaboration Networks in Tourism Journals. *Journal of Hospitality and Tourism Education*. <https://doi.org/10.1080/10963758.2019.1655433>
- Koseöglu, M. A., Rahimi, R., Okumus, F., & Liu, J. (2016). Bibliometric studies in tourism. *Annals of Tourism Research*. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2016.10.006>

- Kretschmer, H. (2004). Author productivity and geodesic distance in bibliographic co-authorship networks, and visibility on the Web. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1023/B:SCIE.0000034383.86665.22>
- Kumar, S., & Jan, J. M. (2013). Mapping research collaborations in the business and management field in Malaysia, 1980-2010. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-0994-8>
- Kunze, C., & Becker, S. (2015). Collective ownership in renewable energy and opportunities for sustainable degrowth. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0301-0>
- Laband, D. N., & Tollison, R. D. (2000). Intellectual collaboration. *Journal of Political Economy*. <https://doi.org/10.1086/262132>
- Mcdowell, J. M., & Melvin, M. (1983). The Determinants of Co-Authorship: An Analysis of the Economics Literature. *Review of Economics and Statistics*. <https://doi.org/10.2307/1924423>
- Moody, J. (2004). The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999. *American Sociological Review*. <https://doi.org/10.1177/000312240406900204>
- Newman, M.E.J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100>
- Pérez-Suárez, M., Sánchez-Torné, I., Baena-Luna, P. & García-Río, E. (2021). Energy Cooperatives: Socially Innovative Cooperative Enterprises in the Spanish Renewable Energy Industry, In *Entrepreneurship in the Fourth Sector-Entrepreneurial Ecosystems and Sustainable Business Models*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-68390-0>
- Punt, M. B., Bauwens, T., Frenken, K., & Holstenkamp, L. (2021). Institutional relatedness and the emergence of renewable energy co-operatives in German districts. *Regional Studies*. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1890708>
- Ramos-Rodríguez, A. R., & Ruíz-Navarro, J. (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research: A bibliometric study of the Strategic Management Journal, 1980-2000. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.397>
- Serrat, O. (2017). Social network analysis, In O. Serrat (Ed.), *Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance* (39-43). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_9)
- Tarhan, M. D. (2015). Renewable Energy Co-operatives: A Review of Demonstrated Impacts and Limitations. *Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity*. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.5947/jeod.2015.006>

- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*. <https://doi.org/10.2307/3069443>
- Tsai, W. (2002). Social structure of “coopetition” within a multiunit organization: Coordination, competition, and intraorganizational knowledge sharing. *Organization Science*. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.2.179.536>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Veelen, B. (2018). Negotiating energy democracy in practice: governance processes in community energy projects *Environmental Politics*. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1427824>
- Van Veelen, B., & Haggett, C. (2017). Uncommon ground: The role of different place attachments in explaining community renewable energy projects. *Sociologia Ruralis*. <https://doi.org/10.1111/soru.12128>
- Yan, E., & Ding, Y. (2009). Applying centrality measures to impact analysis: a coauthorship network analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. <https://doi.org/10.1002/asi.21128>
- Ye, Q., Li, T., & Law, R. (2013). A Coauthorship Network Analysis of Tourism and Hospitality Research Collaboration. *Journal of Hospitality and Tourism Research*. <https://doi.org/10.1177/1096348011425500>
- Ying, T., & Xiao, H. (2012). Knowledge Linkage: A Social Network Analysis of Tourism Dissertation Subjects. *Journal of Hospitality and Tourism Research*. <https://doi.org/10.1177/1096348011400745>
- Zuccala, A. (2006). Modeling the invisible college. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. <https://doi.org/10.1002/asi.20256>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

#### FUENTE DE FINANCIACIÓN

Este artículo no cuenta con fuente de financiación alguna.

#### CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido por igual en cada una de las partes del presente artículo.