Palabra Clave (La Plata)
ISSN: 1853-9912
palabraclave@fahce.unlp.edu.ar
Universidad Nacional de La Plata
Argentina

Productividad científica de investigadores en ciencias marinas en América Latina

Moya, Wladimir; Rau, Jaime R.
Productividad científica de investigadores en ciencias marinas en América Latina
Palabra Clave (La Plata), vol. 11, núm. 2, e156, 2022
Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350570061008
DOI: https://doi.org/10.24215/18539912e156

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Artículos de temática libre

Productividad científica de investigadores en ciencias marinas en América Latina

Scientific productivity of marine science researchers in Latin America

Wladimir Moya
Universidad de Los Lagos. Departamento de Ciencias Biológicas & Biodiversidad. Laboratorio de Ecología, Chile
wladii88@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5118-8985

Jaime R. Rau
Universidad de Los Lagos. Departamento de Ciencias Biológicas & Biodiversidad. Laboratorio de Ecología, Chile
jrau@ulagos.cl
https://orcid.org/0000-0003-0444-578X

DOI: https://doi.org/10.24215/18539912e156
Redalyc: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350570061008

Recepción: 20 Julio 2021
Aprobación: 07 Octubre 2021
Publicación: 01 Abril 2022

Resumen:

Esta investigación analiza patrones de producción científica, citación y redes de colaboración bajo tres relaciones (investigador/investigador, investigador/centro e investigador/país) de los investigadores más productivos de cuatro centros de investigación marina (CIM) de América Latina durante un período de 20 años (2000-2020) desde una perspectiva bibliométrica. Se utilizó el motor de búsqueda Scopus para los respectivos análisis bibliométricos. En total se identificaron a 57 investigadores que fueron los más productivos entre los cuatro Centros; 5, 7, 14 y 31 para el Centro i~mar, IOUSP, IICYM y CICESE, respectivamente. En dos (i~mar e IICYM) de los cuatro centros, los investigadores (AB) y (OI) registraron el mayor número de publicaciones y fueron también los más citados, sin embargo, este patrón no se cumplió para los investigadores del IOUSP y CICESE. Se encontró que la red de colaboración entre investigadores más productivos está segmentada en ciertos grupos definidos, lo que provoca una falta de cooperación interna entre ellos, especialmente en el Centro i~mar e IOUSP. Además, se evidenció que los investigadores más productivos concentran sus colaboraciones con otros investigadores pertenecientes a universidades, instituciones o centros de su mismo país, y muy escasamente con centros internacionales siendo su cooperación internacional conservadora lo que a su vez demuestra autonomía científica y no requieren en estricto rigor colegas externos para visibilizar sus investigaciones. Esta investigación contribuye con el conocimiento de los centros más productivos y es la base de estudios futuros que sugiere orientar y extender los análisis en la productividad de investigadores con menos publicaciones y citas, así como en el análisis de su red interna de colaboración.

Palabras clave: Ciencias marinas, Centros de investigación, Cooperación internacional, Investigadores, Redes de colaboración, América Latina.

Abstract:

This research analyzes patterns of scientific production, citation and collaborative networks under three relationships (researcher/researcher, researcher/center, and researcher/country), of the most productive researchers of four Latin American Marine Research Centers (MICs) over a 20-year period (2000-2020) from a bibliometric perspective. The Scopus search engine was used for the respective bibliometric analyses. In total, 57 most productive researchers were identified among the four centers; 5, 7, 14 and 31 for Centro i~mar, IOUSP, IICYM and CICESE, respectively. In two (i~mar and IICYM) of the four centers, researchers (AB) and (OI) recorded the highest number of publications, and were also the most cited; however, this pattern did not hold true for IOUSP and CICESE researchers. The collaboration network among the most productive researchers is segmented in certain defined groups, which causes a lack of internal cooperation among them, especially in Centro i~mar and IOUSP. In addition, it was evidenced that the most productive researchers concentrate their collaborations with other researchers belonging to Universities, Institutions or Centers of their own country, and very scarcely with international Centers, being their international cooperation conservative which in turn demonstrates scientific autonomy, and does not require external partners to make their research visible. This research contributes with the knowledge of the most productive centers and is the basis for future studies that suggests

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

orienting and extending the analysis of the productivity of researchers with fewer publications and citations, as well as the analysis of their internal collaboration network.

Keywords: Marine science, Research center, International cooperation, Researchers, Collaboration networks, Latin America.

1. Introducción

En América Latina, la producción científica ha estado fuertemente dominada por países como Brasil, Argentina, México y Chile, que en su conjunto contribuyen con alrededor del 80% de la investigación científica en la región (Santin & Caregnato, 2020) y con el 9.3% a nivel mundial (Wojciechowski, Ceschi, Pareto, Ribas, Bezerra & Dittrich, 2017). La producción científica se desarrolla principalmente en las universidades, pero también en centros de investigación. Estos últimos, son de especial interés para la comunidad científica internacional dado que sus investigadores enfocan su atención en publicar sus trabajos en revistas internacionales indexadas y con alto factor de impacto, siendo estas, su principal ruta de diseminación del conocimiento en la ciencia internacional (Abramo & D'Angelo, 2014).

El crecimiento de la producción científica en la región en los últimos 15 años ha potenciado el uso de la bibliometría para analizar los resultados de la actividad científica y tecnológica de los investigadores (Sanz-Valero, Tomás-Casterá & Tomás-Gorriz, 2014). La bibliometría es entendida como el cálculo y análisis de los valores cuantificables en la producción y en el consumo de la información científica (López-Piñero, 1972; Spinak, 1996).

Por su parte, la producción científica es entendida como la productividad de los científicos o investigadores en su rendimiento de investigación, es decir, se refiere a la cantidad de producción de los científicos en un periodo de tiempo determinado, lo que permite comparaciones entre ellos (Rau & Jaksic, 2021). La producción científica en los países latinoamericanos ha aumentado con los años a pesar de sus limitaciones económicas. Este aumento puede atribuirse a varios factores como, por ejemplo; al aumento de la comunidad científica en la región (Hernández, Restrepo, Valencia & Upegui, 2020), mayor inversión económica en investigación (CEPAL, 2019), expansión de cobertura de bases de datos (Miguel, Moya-Anegón & Herrero Solana, 2006; Rogel-Salazar, Santiago-Bautista & Martínez-Domínguez, 2017). Otra de las razones del aumento es que los investigadores tienden a desarrollar proyectos científicos reconocidos internacionalmente, buscando financiamiento a través de cooperación internacional (Ávila, Pazmiño Iturralde & Medrano Freire, 2018). Acorde al *Scimago Journal & Country Rank* en el 2020, Brasil continuó liderando la producción científica en el área de Ecología y Ciencias Ambientales con 1.893 documentos, seguido de México con 890, Argentina con 580 y Chile con 374. En el área de las ciencias marinas, Chile ocupa la tercera posición con 445 documentos, por encima de Argentina con 313, mientras que Brasil y México lideran también en esta disciplina con 1.714 y 639 documentos, respectivamente.

Desde principios de los años ´80, la colaboración científica entre países ha sido determinada por el deseo individual de los investigadores en tener mayor visibilidad internacional para ellos y para sus investigaciones (Lemarchand, 2012). Esto ha llevado a incrementar la colaboración con redes científicas de mayor dimensión en países como Estados Unidos o países de la comunidad europea. Adams (2013) enfatiza que la colaboración internacional se ve traducida, en general, en un mayor número de citas. Desde esta perspectiva, se ha observado que los acuerdos formales de cooperación entre países o regiones tienden a ejercer escasa influencia en la conducta en materia de coautoría en comparación con la conducta individual de los científicos.

El análisis y evaluación de la información y el conocimiento producto de la actividad científica es un elemento esencial para todos los programas de investigación pública, tecnología y desarrollo que se implementan en una sociedad (Arencibia & Moya-Anegón, 2008; Moya-Anegón, Herrero-Solana & Jiménez-Contreras, 2006). En esta línea, la bibliometría ha permitido el desarrollo de indicadores, que al margen de ser debatidos (Geisler, 2005; Nederhof, 2005), son una importante herramienta para la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos. Por ejemplo, en el caso del índice *h,* si bien se ha propuesto como

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

un indicador bibliométrico para medir la calidad científica de instituciones e investigadores (Rau, 2009), este presenta limitaciones desde el punto de vista de la evaluación de la calidad investigadora de un investigador, o a su vez para compararla con otros investigadores (Aznar y Guerrero, 2011).

Dentro de la literatura científica, gran parte de los estudios bibliométricos se han enfocado en analizar la producción científica de revistas científicas, estudios territoriales (Becerril-Tinoco & Roger-Salazar, 2015; Franco-Paredes, Díaz-Reséndiz, Pineda-Lozano & Hidalgo-Rasmussen, 2016; Montilla-Peña, 2012; Sáez-Ibáñez, Zúñiga, Lira, San, Salas & Laborda, 2018) y universidades (Barra, 2019; Buela-Casal, 2005; Estrella & Lastra-Bravo, 2019; Miguel, Moya-Anegón & Herrero Solana, 2006; Severino-González & Gaete-Quezada, 2019). Sin embargo, después de realizar una detallada revisión sistemática, a nuestro conocimiento no se han realizado análisis de producción científica y redes de colaboración en un contexto específico de investigadores a nivel de centros de investigación y específicamente dedicados al estudio de las ciencias marinas.

Esta investigación contribuye en ser el primer estudio en analizar patrones de producción científica, citación y redes de colaboración a nivel de los investigadores más productivos de cuatro centros de investigación marina (CIM) en América Latina a lo largo de un período de 20 años (2000-2020), favoreciendo el conocimiento de las estructuras y dinámicas de la producción científica dentro de este contexto. Los centros de investigación científica cumplen un papel primordial en la sociedad tanto por la generación como por la transferencia de conocimiento y desarrollo en el quehacer científico América Latina (Alcántara, 2000).

2. Metodología

2.1. Descripción de los CIM

Cuatro CIM, uno por país (Brasil, México, Chile y Argentina) dedicados al quehacer científico en el área de las ciencias marinas, fueron seleccionados para realizar los respectivos análisis bibliométricos. Los CIM fueron seleccionados principalmente debido a su similitud en las áreas científicas de sus investigadores; que incluyen el manejo y conservación de los recursos marinos, y otras áreas complementarias como la oceanografía, biología marina, ecología marina y pesquera. El Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos y Ambientes Costeros (Centro i~mar) (http://www.i-mar.cl/) de Chile, con 13 investigadores en total, centra sus investigaciones aplicadas al medio ambiente y a los recursos marinos. Por su parte, el Instituto Oceanográfico de la Universidad de São Paulo (IOUSP) (https://www.io.usp.br/) de Brasil cuenta con 21 investigadores, y enfocan sus investigaciones en el estudio sobre océanos, así como a problemáticas relacionadas al clima y explotación sostenida de ecosistemas marinos. El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IICYM) (https://www.iimyc.gob.ar/) de Argentina con 46 investigadores, orienta sus investigaciones principalmente en áreas de la ecología marina y de ambientes costeros. El IICYM es un instituto de investigaciones de doble dependencia, entre la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET). Finalmente, el Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada (CISESE) (http://www.cicese.edu.mx/) de México con 63 investigadores, realiza investigación en el campo de las Ciencias del Mar y de la Tierra (incluyendo áreas en acuicultura, ecología marina, oceanografía, entre otras).

2.2. Fuente de datos

Para el análisis de los patrones de producción científica y citación se seleccionó la base de datos de la plataforma *Scopus* (http://www.scopus.com/), debido a que las publicaciones de los perfiles de los investigadores tienen actualmente una precisión media del 98,1% (Baas, Schotten, Plume, Cote & Karimi,

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

2020; Ioannidis, Boyack & Baas, 2020). Además, es una plataforma que recopila una base de datos de los 100.000 autores más citados en todos los campos científicos y cuenta con seis métricas de citación (citas totales; índice *h* de Hirsch; índice *hm* de Schreiber ajustado a la coautoría; número de citas de artículos como único autor; número de citas de artículos como único o primer autor; y número de citas de artículos como autor único, primero o último) (Ioannidis, Baas, Klavans & Boyack, 2019). Finalmente, su entorno de trabajo es práctico y amigable con el usuario que lo maneja.

Para el análisis de las redes de colaboración bajo las tres relaciones; entre (investigador/investigador, investigador/centro e investigador/país), se aplicó el enfoque de análisis de redes sociales (*social network analysis*), usando el *software* de programación RStudio, con el objetivo de facilitar la visualización y comprensión de las mismas.

2.3. Estrategias de búsqueda

Para los análisis bibliométricos se trabajó en una ventana de tiempo de 20 años (2000-2020). Inicialmente, se colocó el apellido completo y la letra o letras iniciales del nombre de cada investigador, así como la filiación actual del centro al que pertenece, usando el motor de búsqueda *Scopus*. En el perfil de cada investigador se contabilizó el número total de publicaciones científicas indizadas solamente en *Scopus* dentro del periodo analizado, tomando en cuenta únicamente artículos científicos como tipología documental; excluyendo libros, capítulos de libros, memorias de congresos y revistas no indizadas en *Scopus*.

Para el análisis de citación, se registró el número de citas recibidas por cada año de cada investigador más productivo. En esta etapa, se consideró las citas recibidas de libros, pero no las autocitas (es decir, las citas que el mismo autor coloca en su propio trabajo) (Jaksic & Santelices, 1991). No se incluyeron autocitas que, aunque pueden utilizarse positivamente para promover estratégicamente la investigación de jóvenes académicos, también suelen percibirse de forma negativa, ya que pueden considerarse como trampas para inflar el valor del índice-*h* de los investigadores (Sandnes, 2020) y transmitir una impresión errónea del impacto de un investigador (Rau & Jaksic, 2020).

Para el análisis de las redes de colaboración entre investigador/investigador e investigador/centro se consideraron de manera arbitraria solamente a los cinco primeros colegas- investigadores que pueden o no pertenecer a cada uno de los CIM, con los cuales publican en mayor cantidad los investigadores aquí analizados. Para las redes de colaboración entre investigador/país, se consideraron las naciones también de los mismos cinco primeros colegas-investigadores con mayor colaboración de artículos. Se tomaron en cuenta los cinco primeros debido a que los investigadores más productivos tienden a colaborar mayormente con otros investigadores que a su vez poseen grandes redes de colaboración (Newman, 2004). Además, la colaboración se ve mayormente estimulada por los recursos en común de financiamiento para llevar a cabo sus investigaciones, y finalmente porque los investigadores tienden mayormente a trabajar con colegas especializados en su mismo campo de experiencia (Iglič, Doreian, Kronegger & Ferligoj, 2017).

2.4. Análisis de datos

Los investigadores más productivos en el contexto de este estudio, se refieren a los investigadores con mayor número de trabajos publicados en revistas científicas indizadas en *Scopus* respecto a sus pares investigadores del mismo centro. Para determinarlo, se realizó la sumatoria de todos los artículos publicados de todos los investigadores por cada centro, y el resultado se dividió por el número de investigadores que lo conforman. Aquellos investigadores que se encontraron por sobre la media global fueron considerados como los más productivos. En total, se identificaron 57 investigadores más productivos entre los cuatro centros; 5, 7, 14 y 31 para el Centro i~mar, IOUSP, IICYM y CICESE, respectivamente. La producción científica de los 57

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

investigadores se evaluó mediante el número de publicaciones acumuladas indexadas en *Scopus* durante los 20 años. Se recopilaron un total de 3.364 publicaciones científicas para los cuatros centros, con un registro de 227, 865, 1.011 y 1.261 artículos para el Centro i~mar, IOUSP, IICYM y CICESE, respectivamente. Las citaciones se evaluaron considerando el número total acumulado de citas recibidas durante el mismo período, dando un registró total de 60.515 citas para todos los Centros, repartidos en 7.292, 13.703, 14.625 y 24.895 para el Centro i~mar, IOUSP, IICYM y CICESE, respectivamente. Finalmente, las redes de colaboración se evaluaron mediante la cantidad total de artículos entre cada investigador más productivo también con sus respectivos cinco primeros colegas-investigadores (externos o no de cada CIM) con los que más publican.

En las redes de colaboración, el tamaño del nodo (círculo) y el número de conexiones (líneas) indican el grado de colaboración existente. Por lo tanto, a mayor tamaño del nodo y número de conexiones, mayor será la colaboración existente ya sea entre investigadores, entre investigadores con otros centros, o entre investigadores de diferentes países. El grado de colaboración depende del número de artículos en coautoría entre un investigador productivo con sus pares, ya sea del mismo centro o de otros centros. Finalmente, este estudio consideró solamente aquellos investigadores que figuran en su centro como investigadores y profesores titulares, asociados y adjuntos, excluyendo de los análisis a aquellos investigadores que figuran como profesores colaboradores o invitados.

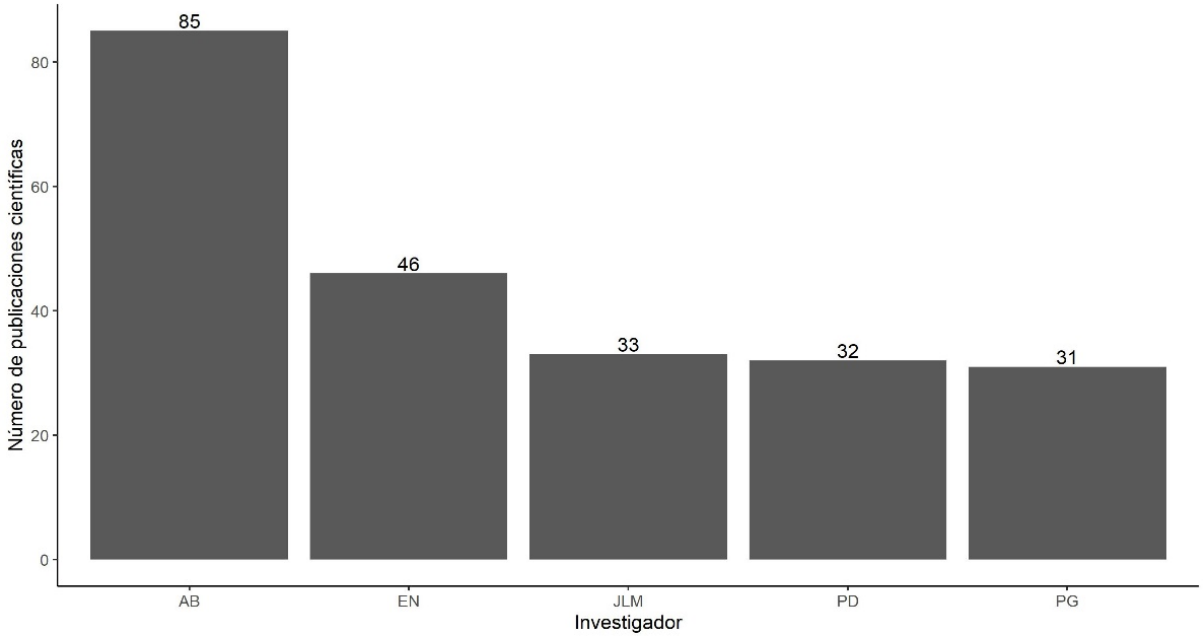
3. Resultados y discusión

3.1. Número total de publicaciones científicas

Para el Centro i~mar, de sus 13 investigadores, 5 resultaron ser los más productivos, siendo A. Buschmann (AB), el investigador con mayor número de publicaciones científicas durante el período analizado con un total de 85 artículos (Figura 1a), seguido de E. Niklitschek (EN) con 46, J. L. Muñoz (JLM) con 33, P. Díaz (PD) con 32 y P. Gebauer (PG) con 31 artículos. Para el IOUSP, 7 investigadores fueron los más productivos de un total de 21, siendo A. Turra (AT) el que posee mayor cantidad (178 artículos) (Figura 1b). Seguido de R. C. Figueira (RCF) con 126, M. Caruso-Bícego (MCB) con 120, M. M. Mahiques (MMM) con 111, R. C. Montone (RCM) con 104, y por debajo de 100 artículos L. Jovane (LJ), I. Wainer (IW) y P. Sumida (PS). Para el caso del IICYM, fueron 14 investigadores los más productivos de un total de 46, figurando con mayor producción O. Iribarne (OI) con 206 artículos, seguido de J. Timi (JT) con 120, y con menos de 100 artículos J. M. Astarloa (JMA), C. Bremec (CB), M. Cledón (MC), G. J. Macchi (GJM), E. Rodolfo (ER), G. Genzano (GG), J. Alberti (JA), D. Figueroa (DF), L. Schejter (LS), E. Mabragaña (EM), M. González (MG) y A. Lanfranchi (AL) (Figura 1c). Finalmente, para el CICESE, de un total de 63 investigadores, 31 resultaron ser los más productivos, siendo A. Rocha (AR), el investigador con mayor registro (70 artículos) (Figura 1d) seguido de F. Díaz (FD) con 65, J. Sheinbaum (JS) con 58, L. Calderón (LC) y J. Candela (JC) con 57, M. Portilla (MP) con 52, G. Marinone (GM) y M. P. Sánchez (MPS) con 51, y A. D. Re (ADR), B. E. Lavaniegos (BEL), F. Ocampo (FO), O. Sosa (OS), B. Ladah (BL), J. Cáceres-Martínez (JCM), V. Magar (VM), J. P. Lazo (JPL), J. Olmos (JO), M. Gross (MG), E. García (EG), S. Herzka (SH), M. Hernández-Rodríguez (MHR), C. E. Galindo (CEG), J. J. Paniagua (JJP), H. Echeverría (HE), J. C. Herguera (JCH), J. R. Lara (JRL), T. Cavazos (TC), J. Gómez (JG), P. Pérez (PP), L. Gómez (LG) y A. Pares (AP) con menos de 50 artículos.

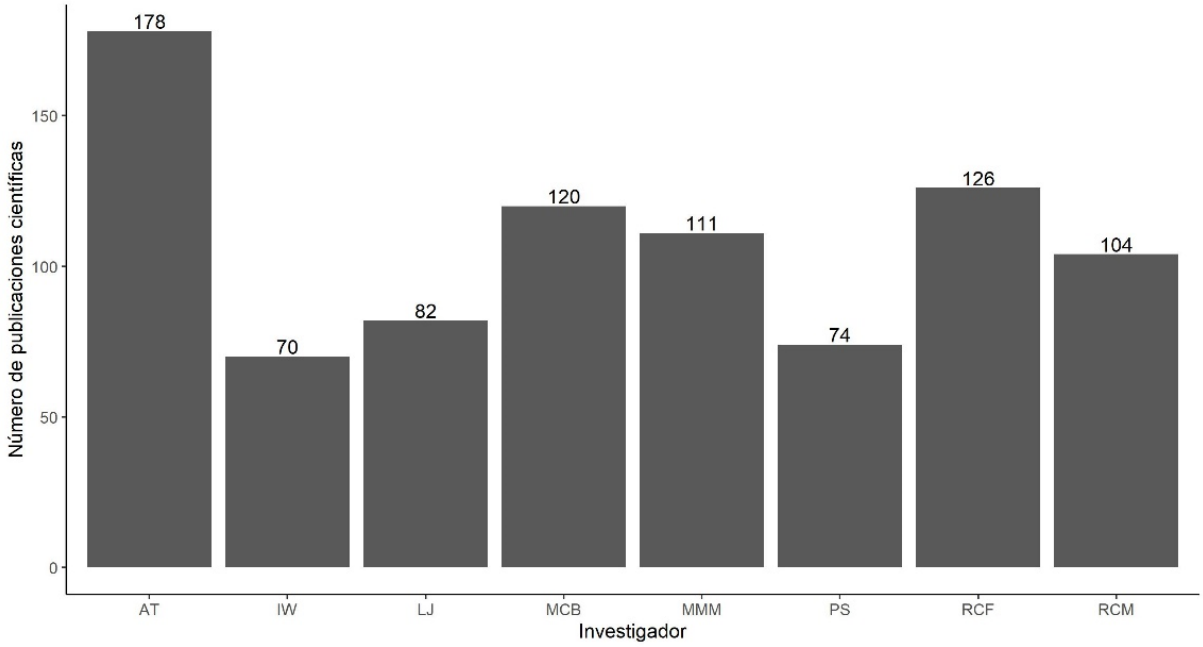
PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 1A
Número total de publicaciones científicas de los investigadores más productivos del Centro i~mar.



Fuente: elaboración propia.

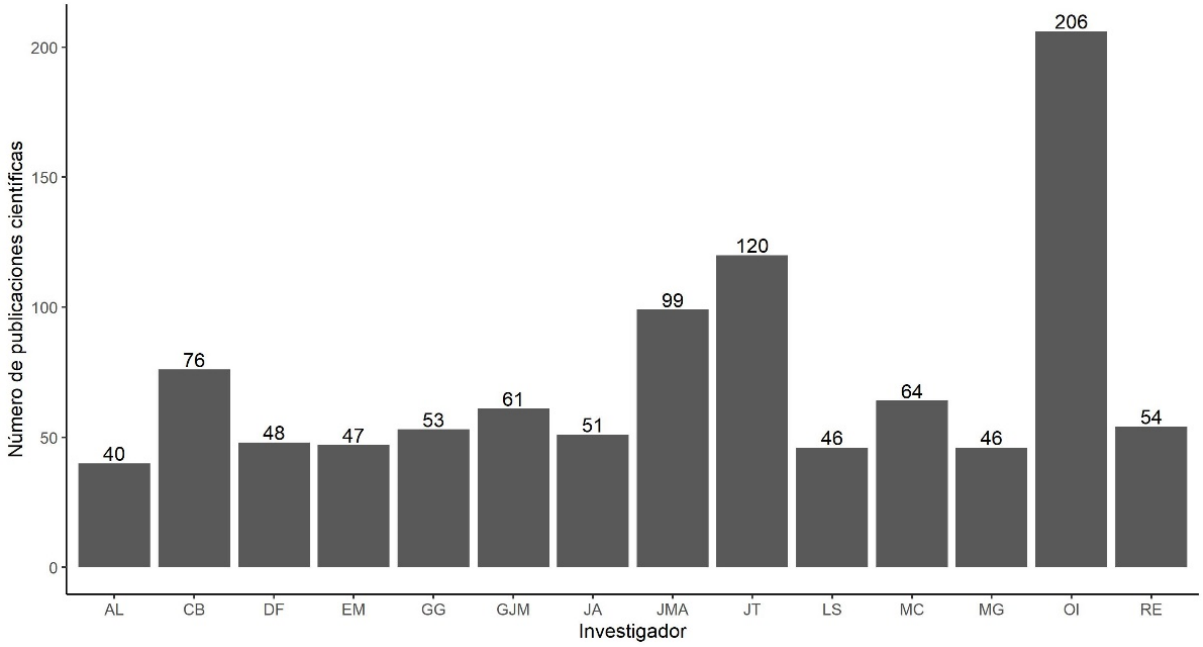
FIGURA 1B
Número total de publicaciones científicas de los investigadores más productivos del IOUSP.



Fuente: elaboración propia.

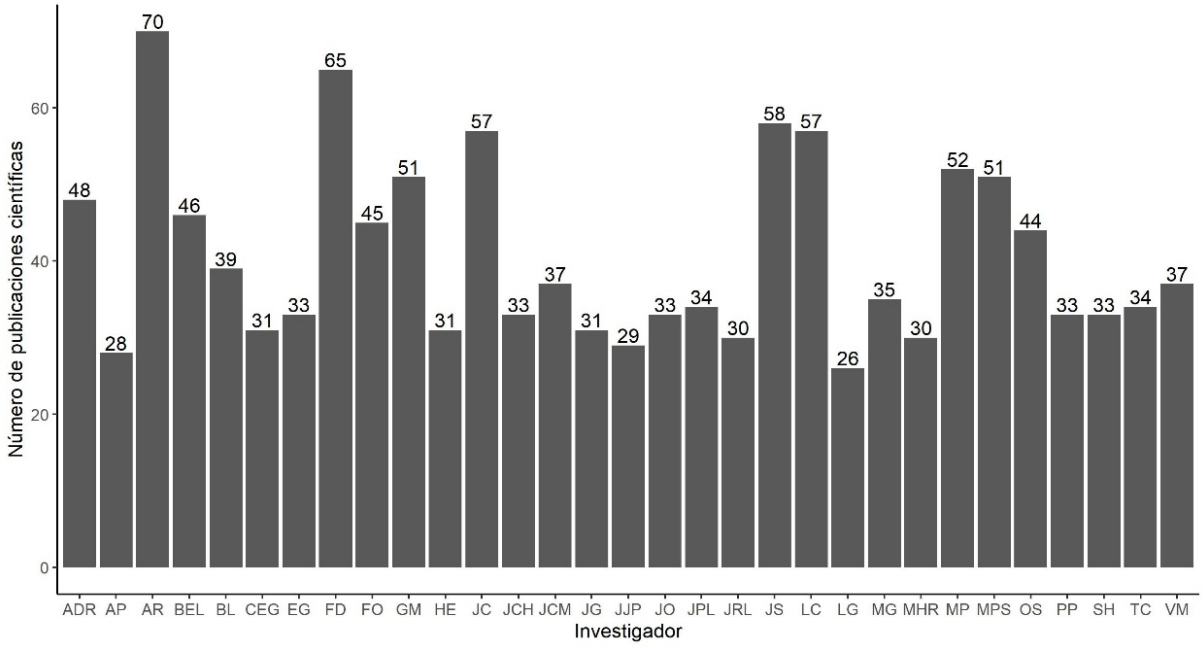
PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 1C
Número total de publicaciones científicas de los investigadores más productivos del IICYM.



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 1D
Número total de publicaciones científicas de los investigadores más productivos CICESE.



Fuente: elaboración propia.

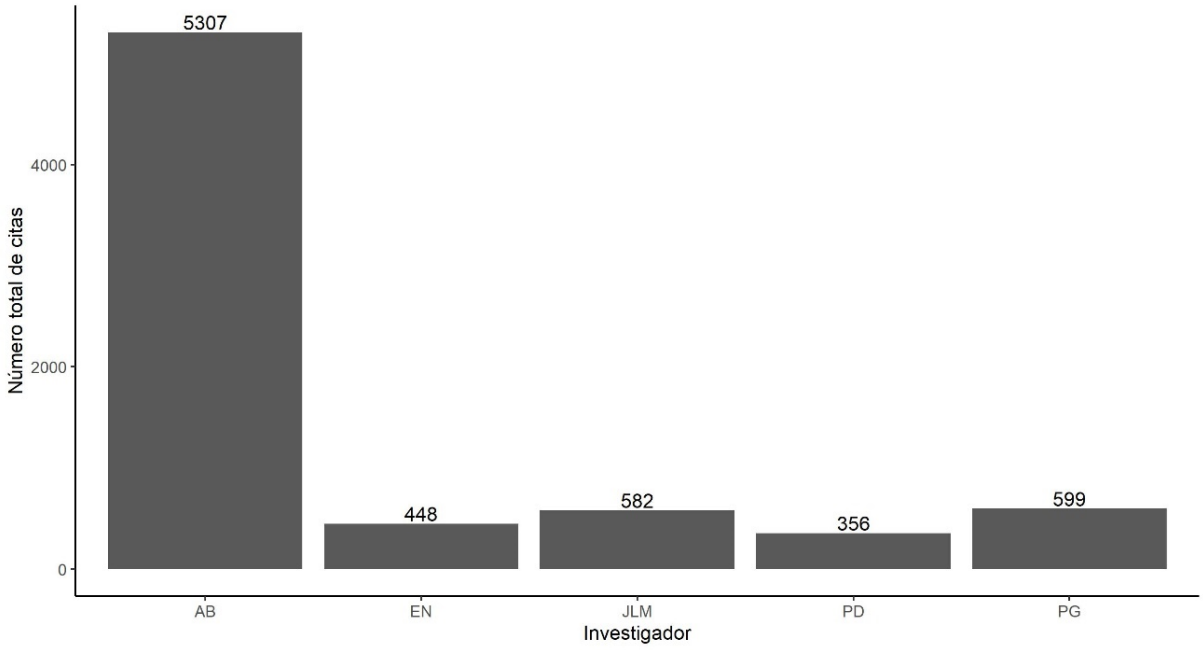
3.2. Número total de citas acumuladas

Dentro del Centro i~mar, el investigador con mayor número de citas recibidas por todos sus trabajos fue (AB) con un total acumulado de 5.307 citas (Figura 2a), siendo el año 2019, en el que recibió mayor número

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

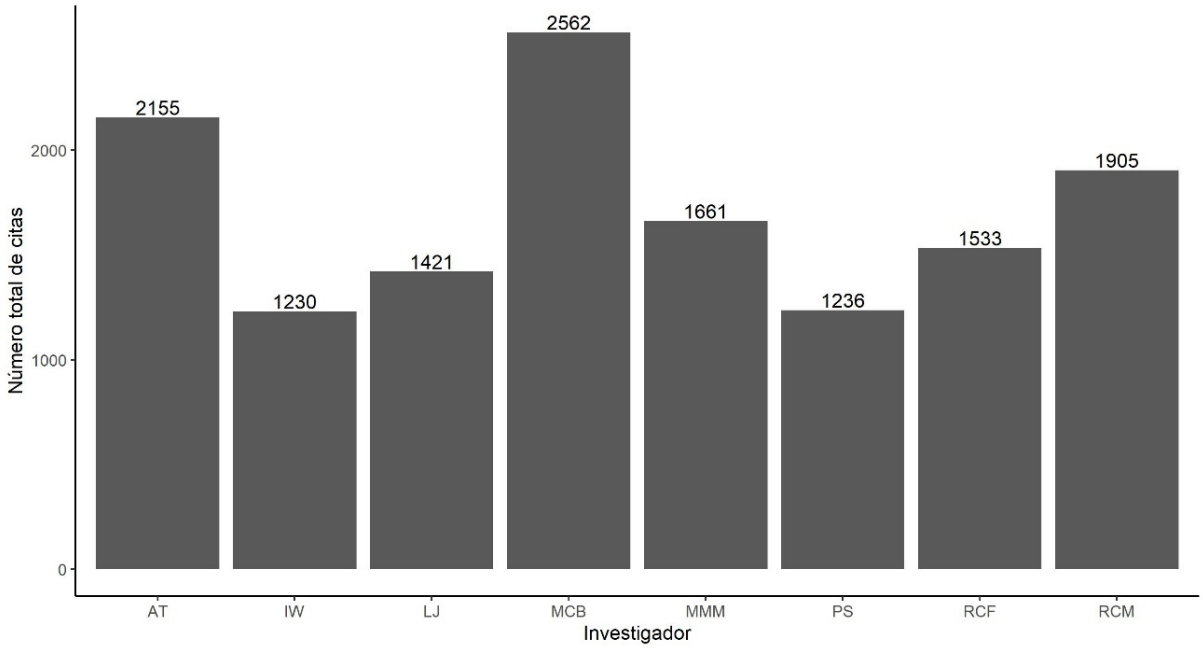
de citas (719 citas) (datos no mostrados). Para el IOUSP, fue (MCB) con un total de 2.562 citas (Figura 2b). En el IICYM, el investigador (OI), fue el que registró una mayor cantidad de citas con un total de 5.162 (Figura 2c). Para el CICESE, resultó ser (JC) con 2.590 citas a lo largo del periodo analizado (Figura 2d).

FIGURA 2A
Número total de citas acumuladas de los investigadores más productivos del Centro i~mar.



Fuente: elaboración propia.

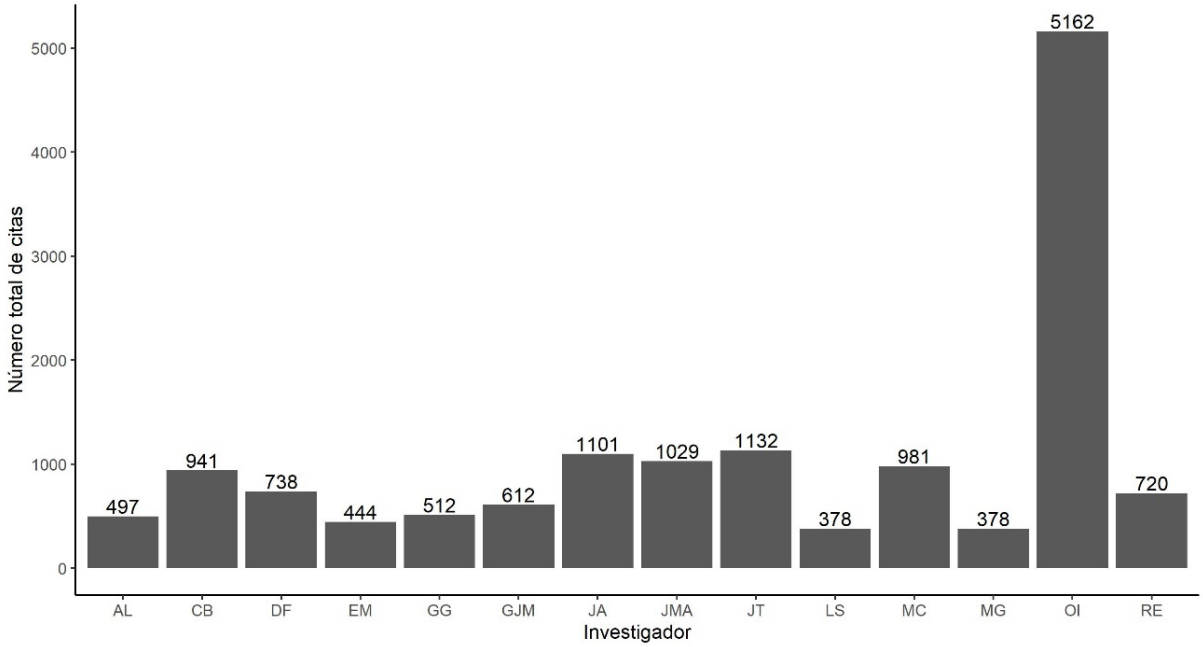
FIGURA 2B
Número total de citas acumuladas de los investigadores más productivos del IOUSP.



Fuente: elaboración propia.

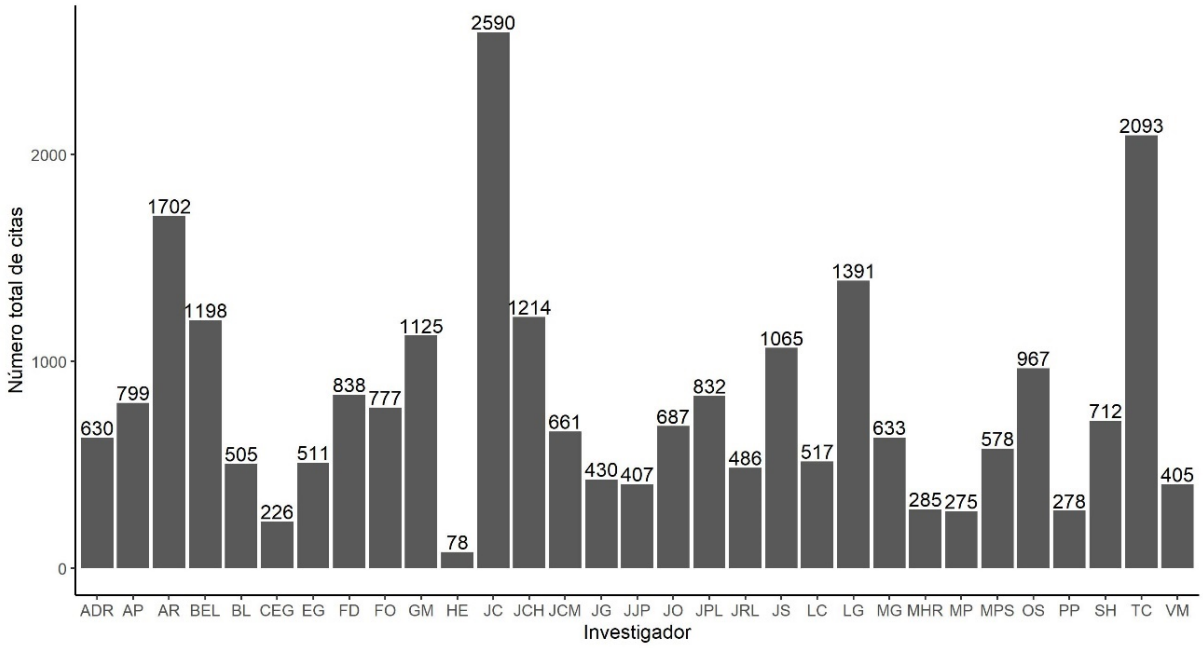
PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 2C
Número total de citas acumuladas de los investigadores más productivos del IICYM



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 2D
Número total de citas acumuladas de los investigadores más productivos del CICESE.



Fuente: elaboración propia.

3.3. Redes de colaboración entre investigadores

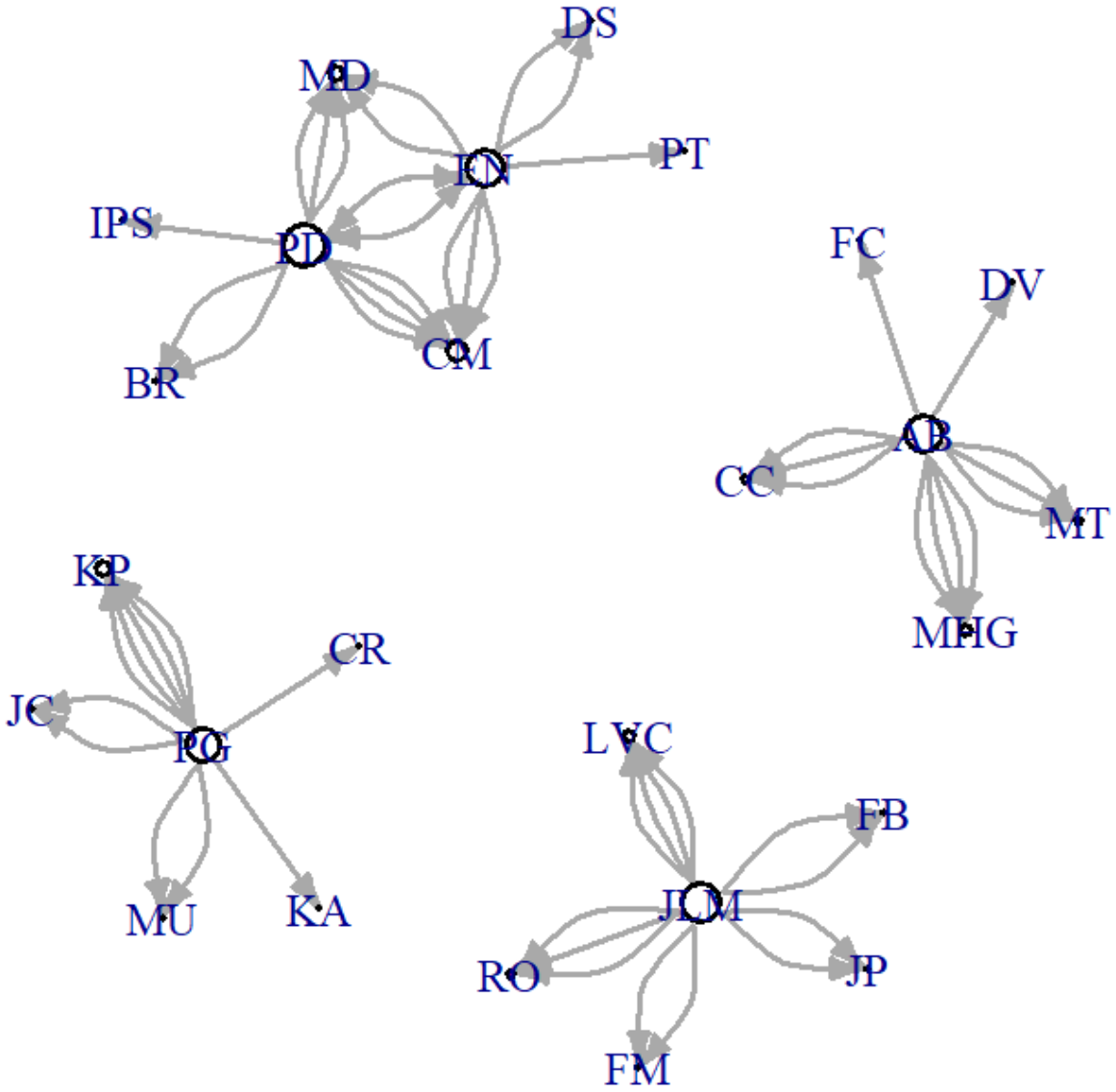
De acuerdo a las redes de colaboración del Centro i~mar (Figura 3a), se observó cuatro grupos bien diferenciados, en donde investigadores como (PD) y (EN) colaboran mutuamente entre sí, y poseen ambos,

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

dos colegas externos en común con quienes se integran y a la vez extienden la red. Por su parte, investigadores como (AB), (PG) y (JLM) poseen su propia red de colaboradores sin integración mutua entre ellos. En el caso del IOUSP (Figura 3b), se pueden notar cinco grupos diferenciados dentro de su red, con una ligera mayor integración entre investigadores del mismo centro. Por ejemplo, (MCB), (MMM), y (RCF) colaboran fuertemente entre sí, lo que permite extender su red mediante colegas externos en común. Cabe destacar que investigadores como (AT), (IW), (LJ) y (PS) manejan su propia red, sin integración con sus pares del mismo centro. Por su lado, en el IICYM (Figura 3c) se pueden evidenciar cinco grupos bien diferenciados, con una notable integración entre sus investigadores. Tal es así que (OI), (LS), (GG), (CB), y (RE) poseen una estrecha colaboración entre sí formando un solo grupo que permite extender la conexión con otros colegas externos en común. Investigadores como (JMA) con (DF), y (JT) con (AL) también cooperan entre sí, aunque en menor grado. Otros como (MC) y (GJM) manejan su propia red de colaboración sin integración con colegas de su propio centro. Finalmente, para el CICESE (Figura 3d), se refleja la mayor cohesión, integración y colaboración entre sus investigadores formado 4 grupos de colaboración. Por ejemplo, los investigadores (MPS) y (TC) manejan su propia red, aunque colaboran mutuamente entre sí, mediante un par externo en común. En esta red, resalta una estrecha colaboración entre varios investigadores como (AR), (JCM), (MP), (LC), (FD), (CEG) y (BL). Cabe destacar que en este centro el 54.8%, es decir 17 de los 31 investigadores trabajan colaborativamente entre ellos, formando una extensa y compleja red que a su vez se conecta con otros investigadores externos en común.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

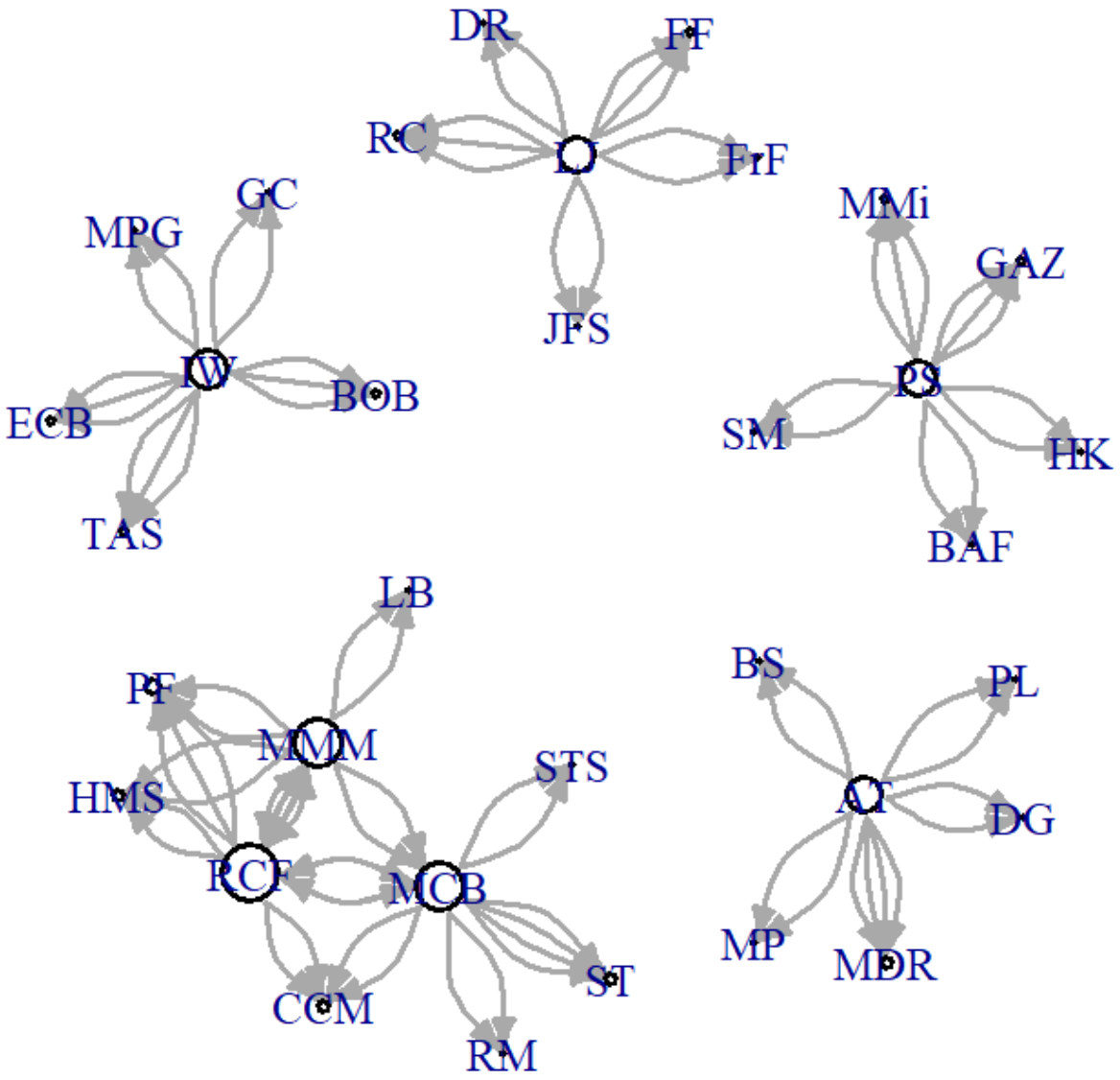
FIGURA 3A
Redes de colaboración entre investigadores más productivos del Centro i~mar.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

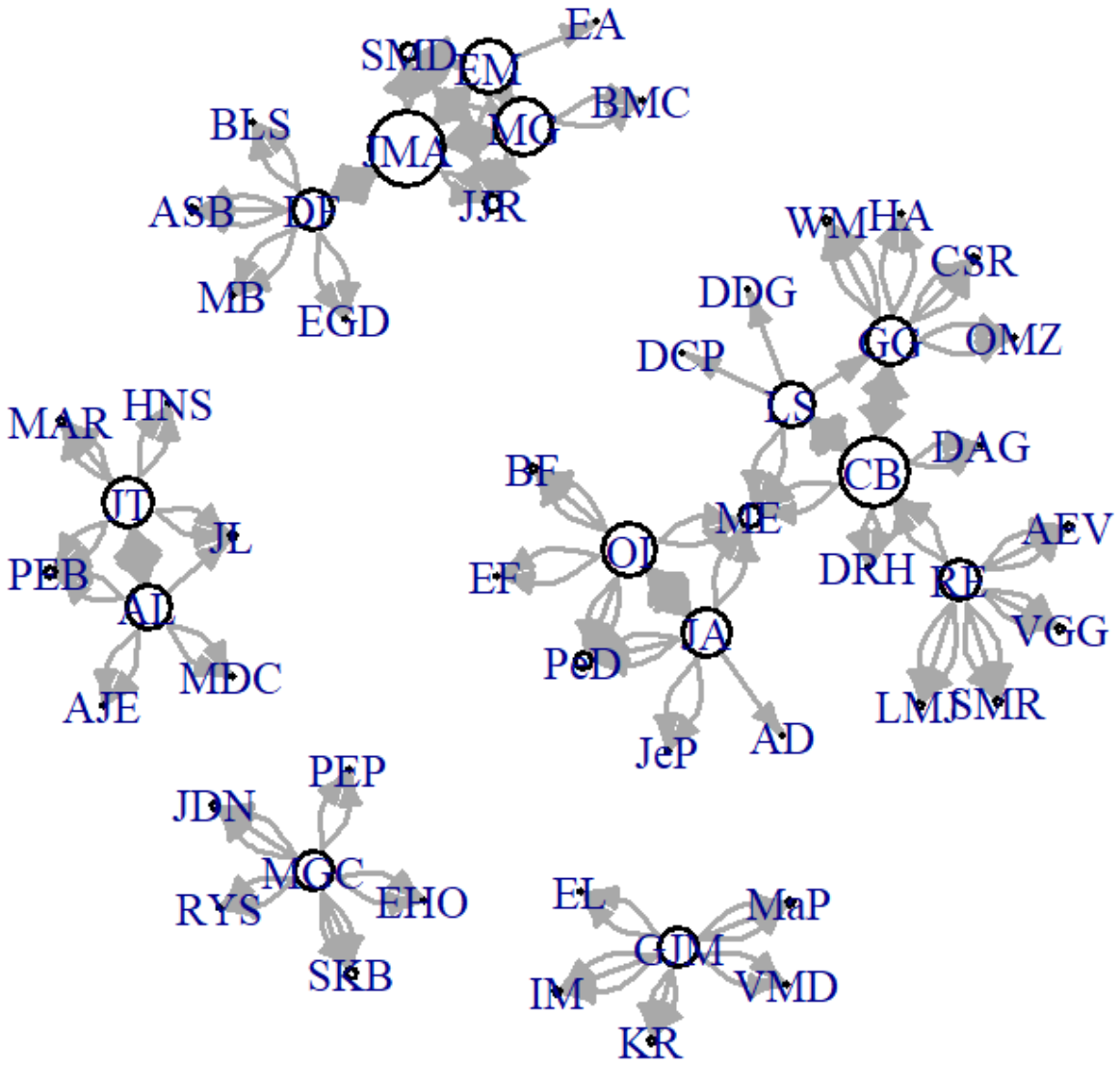
FIGURA 3B
Redes de colaboración entre investigadores más productivos del IOUSP.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

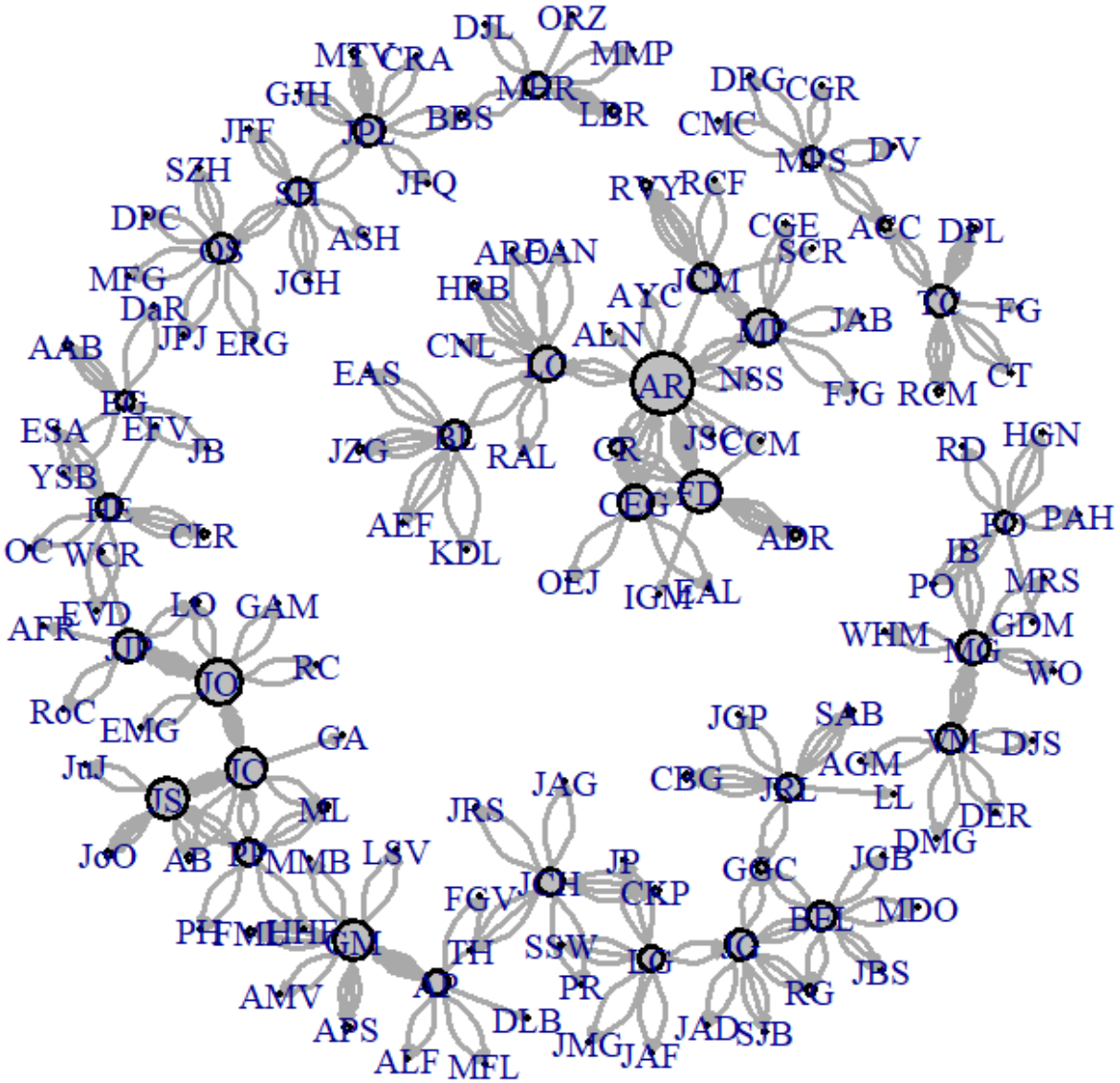
FIGURA 3C
Redes de colaboración entre investigadores más productivos del IICYM.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 3D
Redes de colaboración entre investigadores más productivos del CICESE.



Fuente: elaboración propia.

3.4. Redes de colaboración entre investigadores con otros centros

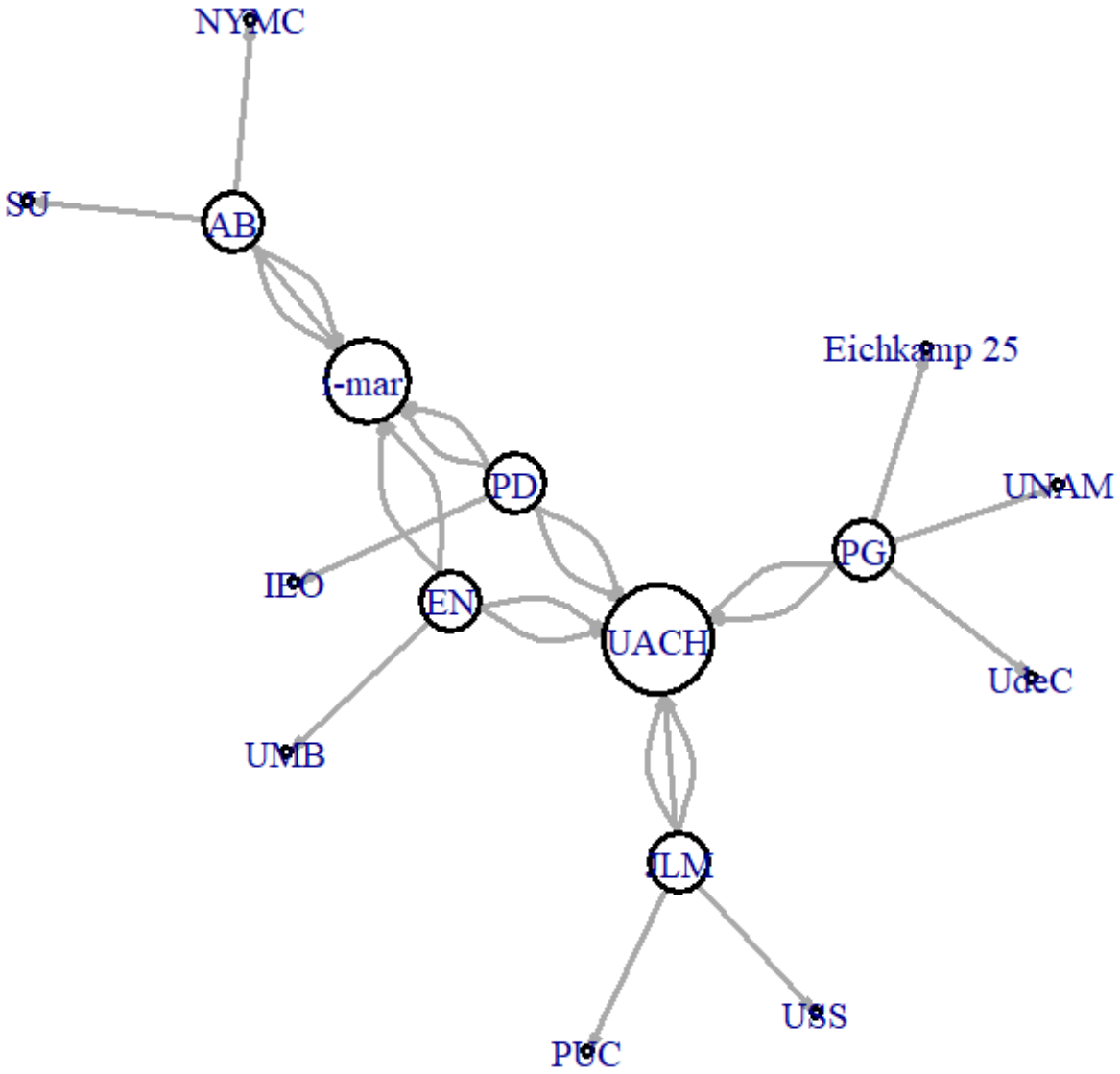
Los investigadores del Centro i~mar trabajan mayoritariamente con investigadores de la Universidad Austral de Chile (UACH) en un 36%, y con investigadores del mismo Centro i~mar en un 28% (Figura 4a). Con un 0.03% colaboran con investigadores del Instituto Español de Oceanografía (IEO), New York Medical College (NYMC), Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Universidad de Stockholm (SU), Universidad de Concepción (UdeC), Universidad de Maryland (UMB), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Universidad San Sebastián (USS), respectivamente. En el caso de los investigadores del IOUSP, colaboran principalmente con investigadores de la Universidade do São Paulo (USP) en un 32.5%, y del propio IOUSP con un 17.5% (Figura 4b). En un menor porcentaje (12%) con investigadores de la Universidade Federal do Paraná (UFPR), en un 0.03% con investigadores de Universidad de la República (UDELAR), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Estadual do

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Campinas (UNICAMP) y Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) y con el 0.01% con investigadores del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia (INGV), National University Corporation Tokyo University of Marine Science and Technology (Kayodai), National Center for Atmospheric Research (NCAR), Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory (NOAA), RPS Group Plc (RPS), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universita degli Studi di Urbino Carlo Bo (UNIURB) y UNSW Sydney. Los investigadores del IICYM colaboran en un 40% con pares del mismo centro, seguido de un 28.6% con investigadores de la Universidad Nacional Mar del Plata (UNMDP), que alberga al IICYM y con un 12.9% con colegas del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (Figura 4c). Con un porcentaje del 7.1% con investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), y con menos del 3% con investigadores del Centre Eau Terre Environnement (INRS), Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN), Universidad de Buenos Aires (UBA), Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) y Universidad de Nebraska–Lincoln (UNL). Finalmente, el 43.9% de los investigadores del CICESE, realizan sus trabajos con colegas del mismo centro, mientras que el 56.2% restante se encuentra repartido hacia otros centros con un porcentaje promedio de cooperación del 1.02% en cada uno (Figura 4d), siendo estos Brown University (BU), Centre for the Environment Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Centro Biotecnológico del Perú (CENBIOTEC), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Centro de Investigaciones Marinas (CIMA), Centro de Investigación en Matemáticas, A.C (CIMAT), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) Unidad Mérida, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Flinders University (FUSA), Heriot-Watt University (HWU), Instituto de Ciencias del Mar (ICM), Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Integrative Oceanography Division (IOD), Instituto Tecnológico del Mar, (ITMAR), Tijuana Institute of Technology (ITT), Linnaeus University (LNU), Monterey Bay Aquarium Research Institute (MBARI), Marine Biology Research Division (MBRD), Michigan State University (MSU), North Carolina State University (NCSU), Naval Research Laboratory (NRL), Scripps Institution of Oceanography (SIO), Swansea University (SWAN), Southwest Fisheries Science Center (SWFSC), Technical University of Berlin (TUB), The University of Arizona (UA), Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Universidad de Algarve (UAlg), Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Universidad de Cambridge (UC), Universidad de California (UCLA), Universidad de California, Santa Bárbara (UCSB), (UdeC), Universidad de Guadalajara (UdeG), Universidad de la Laguna (ULL), (UNAM), The University of North Carolina at Chapel Hill (UNC), Universidad de New England (UNE), Université de Caen Normandie (UNICAEN), Universidad Nacional del Santa (UNS), Universidad de Plymouth (UOP), Universite Paul Sabatier Toulouse III (UPS), University of Southern California (USC), The University of Texas at Austin (UT), University of Texas System (UT System), Universidad Veracruzana (UV) y Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI).

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

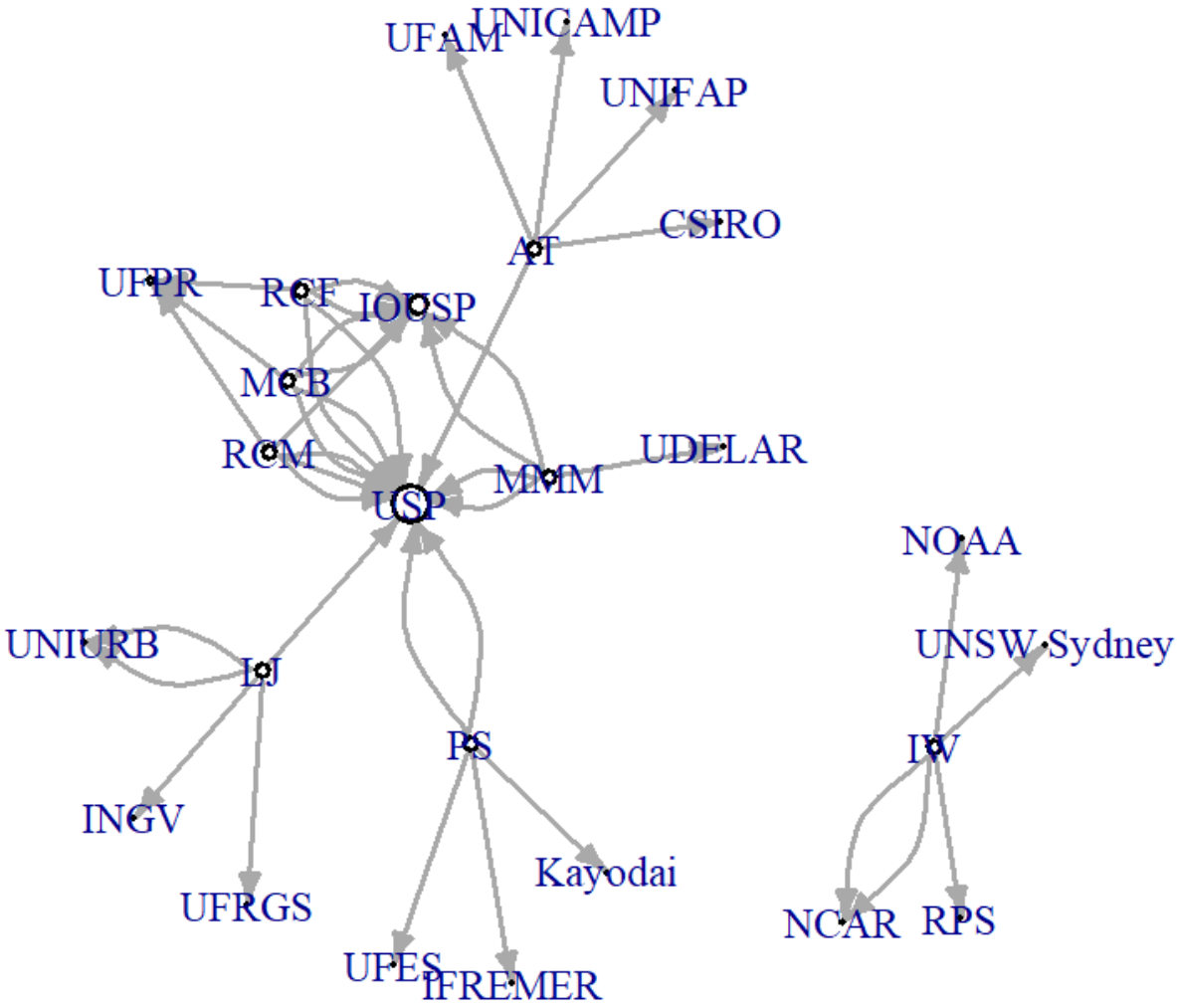
FIGURA 4A
Redes de colaboración entre investigadores con otros centros para el Centro i~mar.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

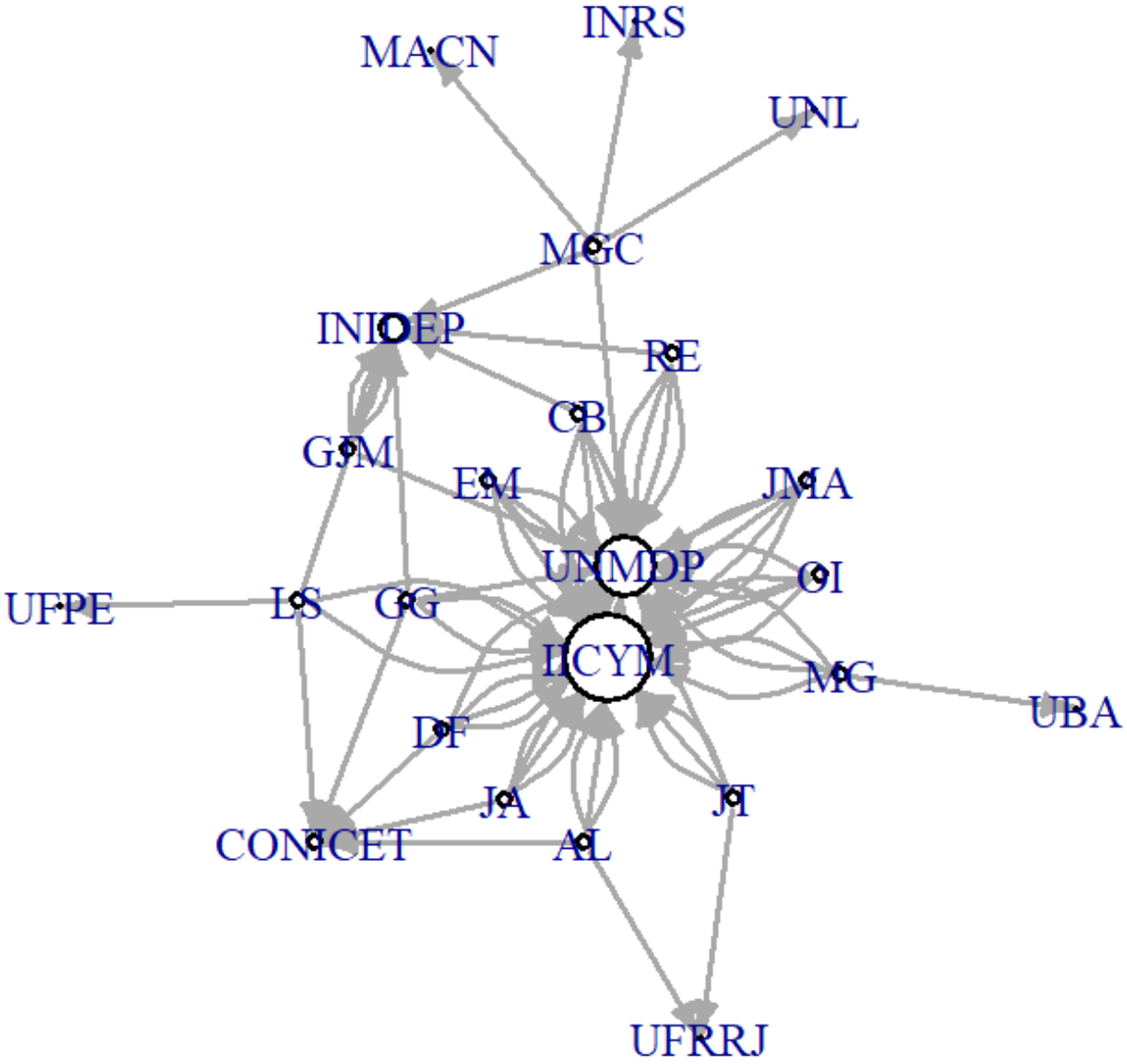
FIGURA 4B
Redes de colaboración entre investigadores con otros centros para el IOUSP.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

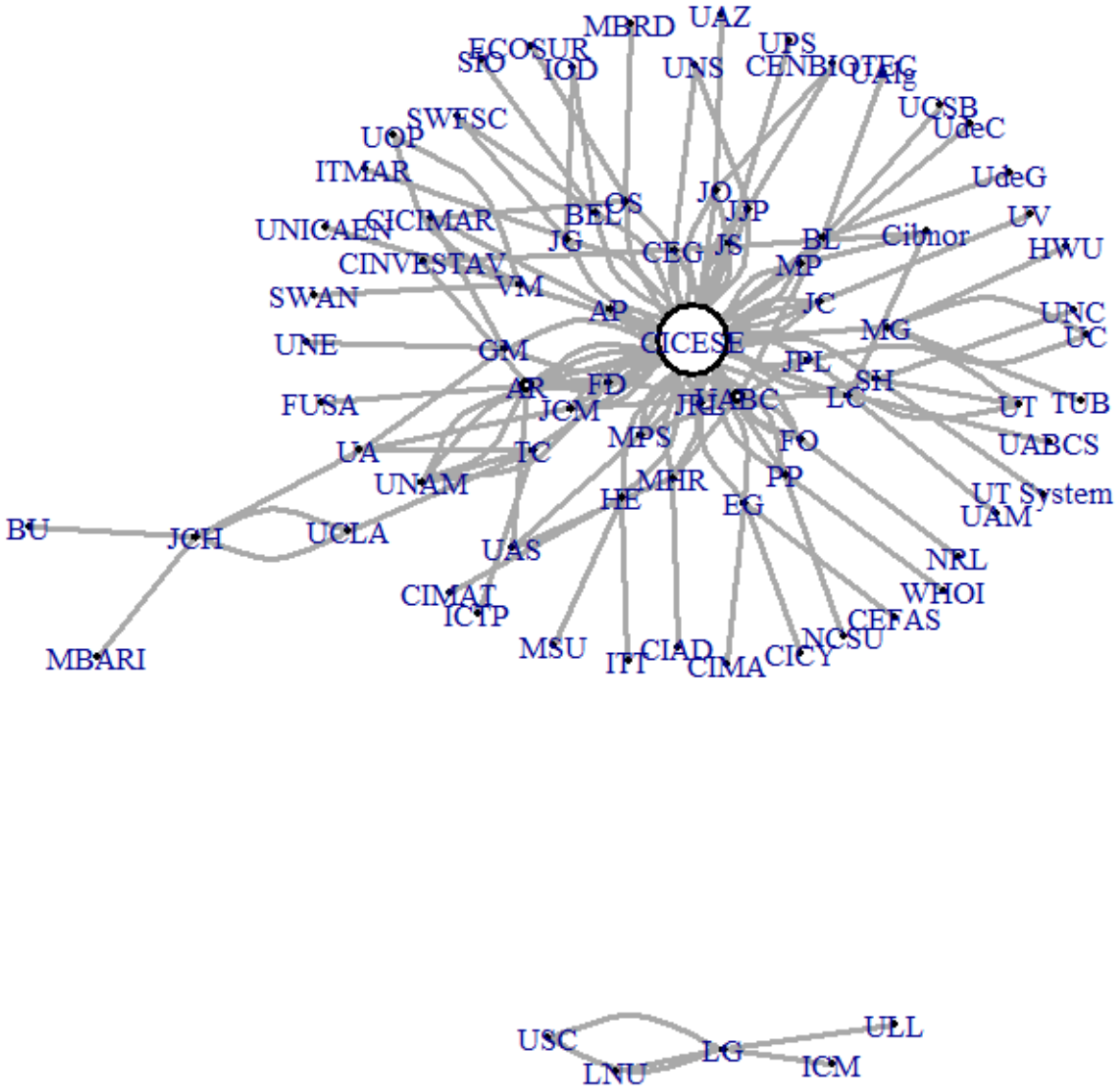
FIGURA 4C
Redes de colaboración entre investigadores con otros centros para el IICYM.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 4D
Redes de colaboración entre investigadores con otros centros para el CICESE.



Fuente: elaboración propia.

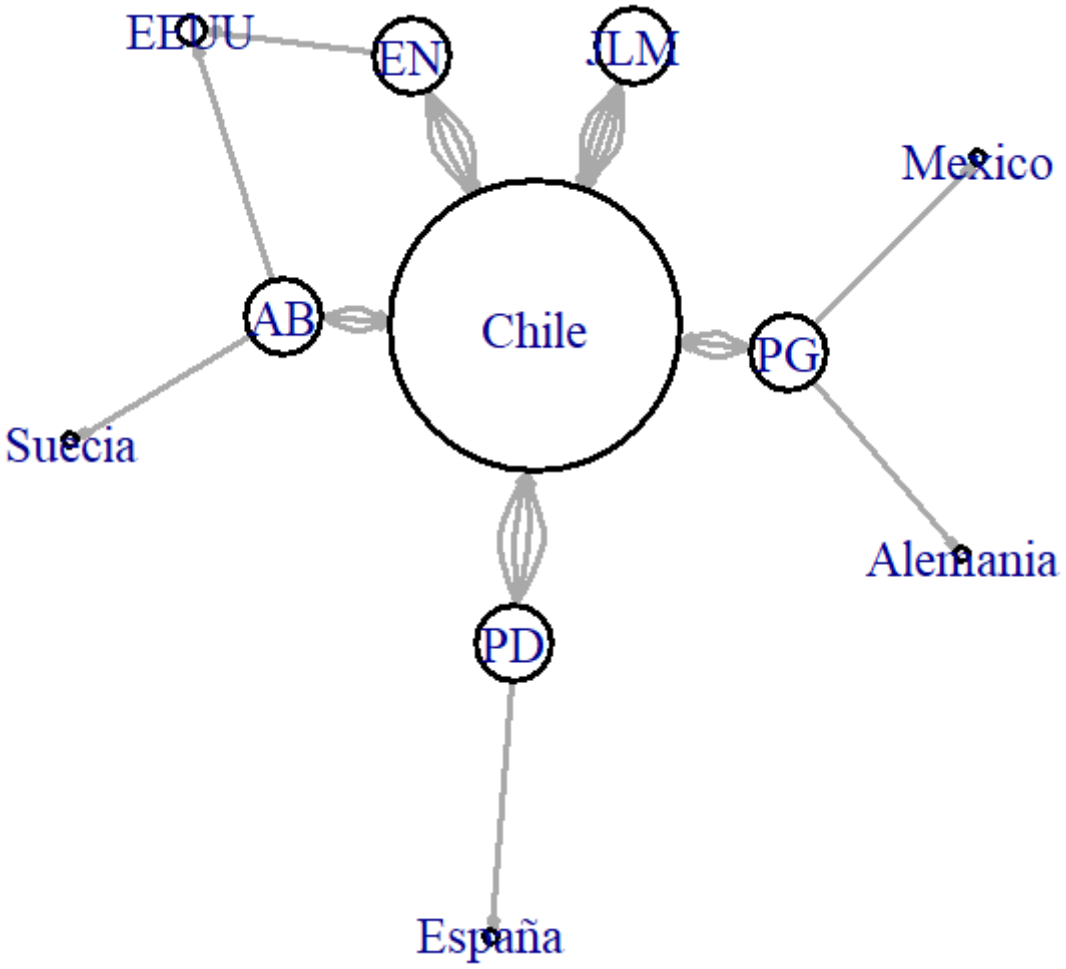
3.5. Redes de colaboración entre investigadores con otros países

Los países con los que más coautorías presentan los investigadores más productivos del Centro i~mar son Chile con un 76%, seguido de Estados Unidos con 8%, y con un 4%, respectivamente, para Suecia, Alemania, España y México. El investigador (JLM) de este centro se asocia solamente con investigadores chilenos, mientras que (AB) y (PG) presentan una diversificación hacia otros países del continente (Figura 5a). Por su parte, los investigadores del IOUSP, comparten coautorías en su gran mayoría con colegas de su mismo país (Brasil) en un 70%, seguido de investigadores de Italia y Estados Unidos con un 7.5% cada uno, un 5% con investigadores de Australia, y 2.5% con investigadores de Uruguay, Japón, Inglaterra y Francia, respectivamente (Figura 5b). Los investigadores del IICYM, colaboran en un contundente 92.9% con investigadores argentinos, seguido de un 4.3% con brasileños y con un 1.29% con investigadores

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

estadounidenses y canadienses, respectivamente (Figura 5c). Finalmente, los investigadores del CICESE comparten investigaciones con una mayor cantidad de países, siendo México el de mayor porcentaje (69.03%), seguido de Estados Unidos con 18.1%, Inglaterra con 4.5%, España con 1.93%, y el resto de países con menos del 1% (Figura 5d).

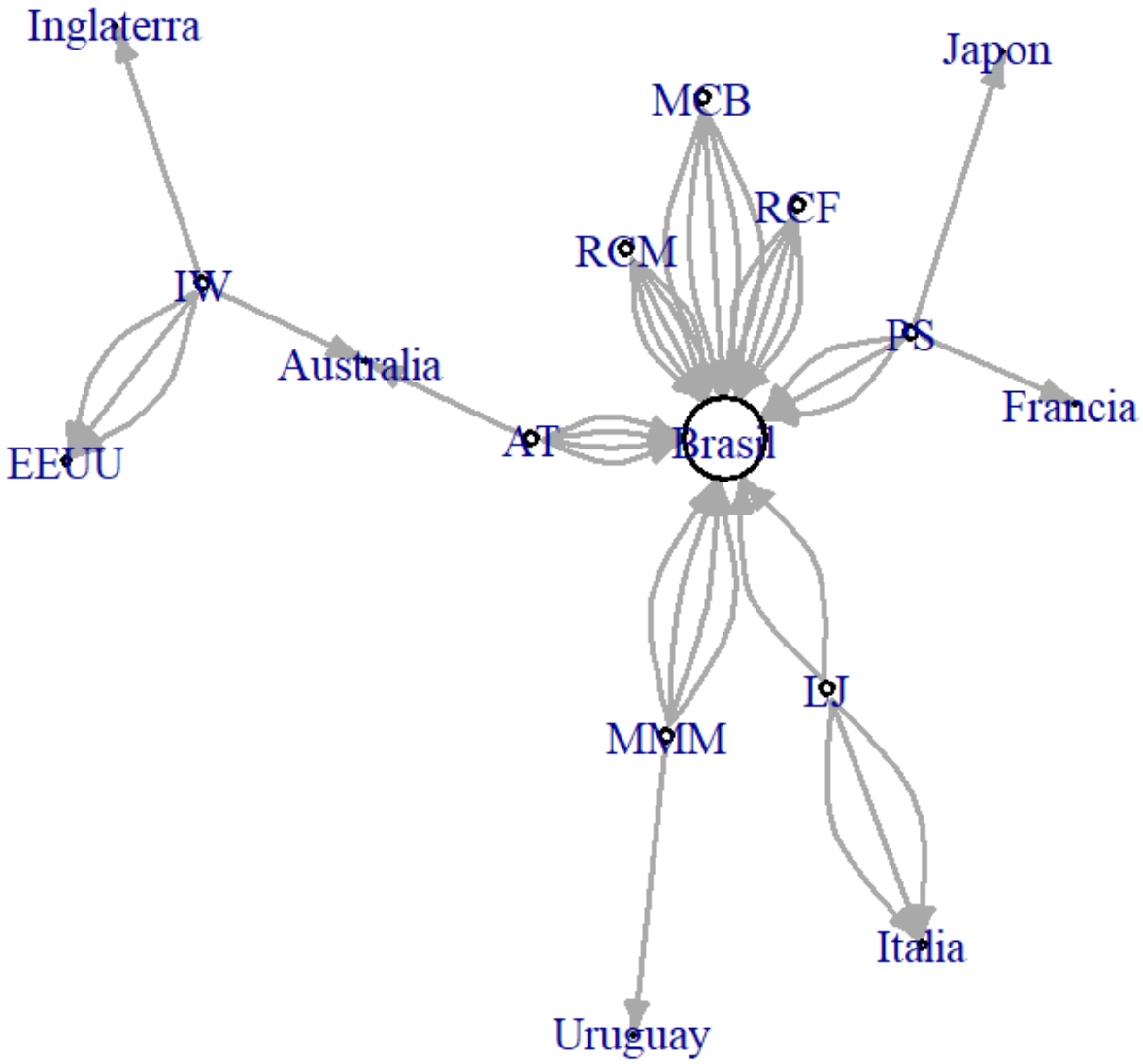
FIGURA 5A
Redes de colaboración entre investigadores con otros países para el Centro i~mar.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

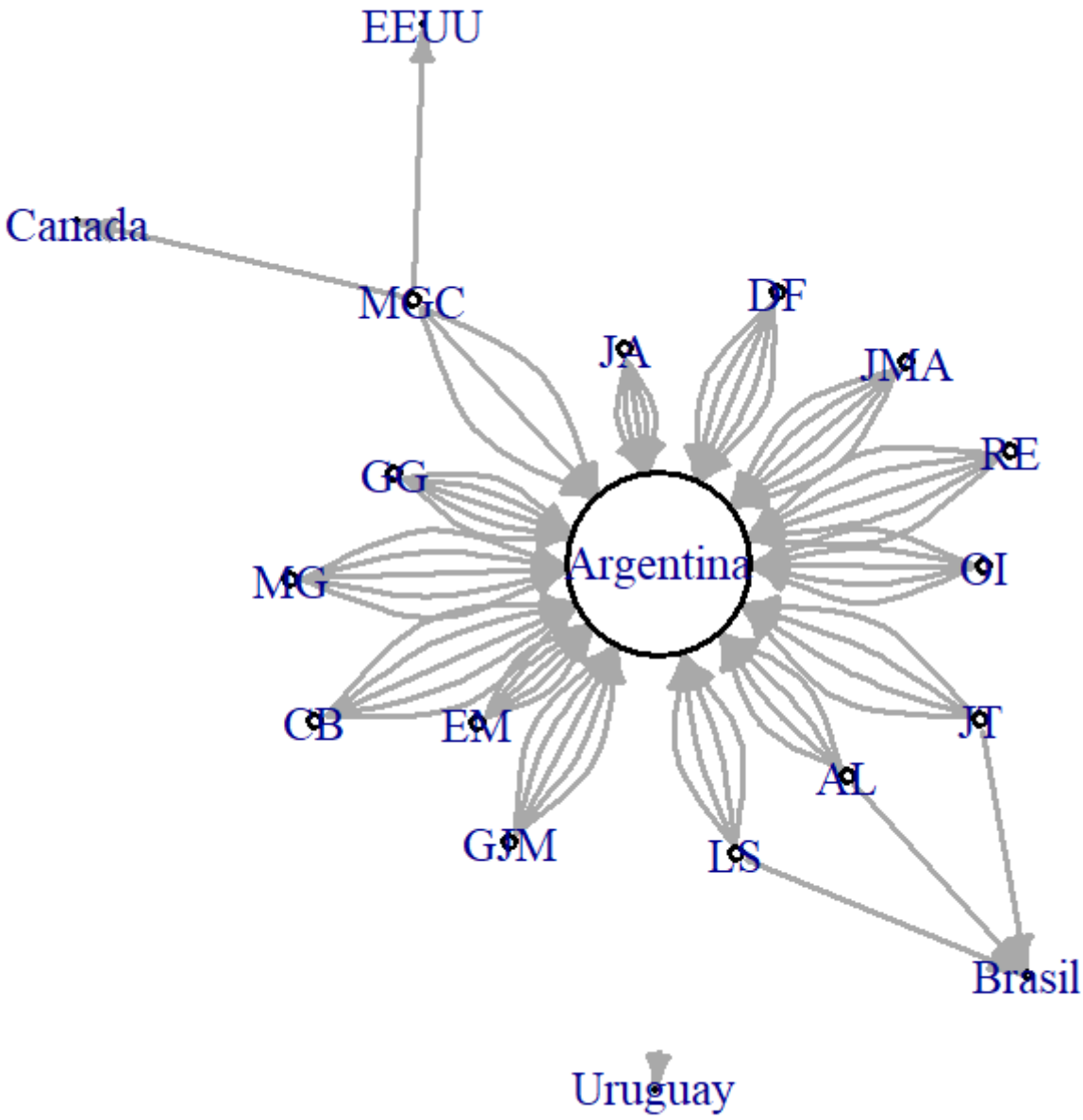
FIGURA 5B
Redes de colaboración entre investigadores con otros países para el IOUSP.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

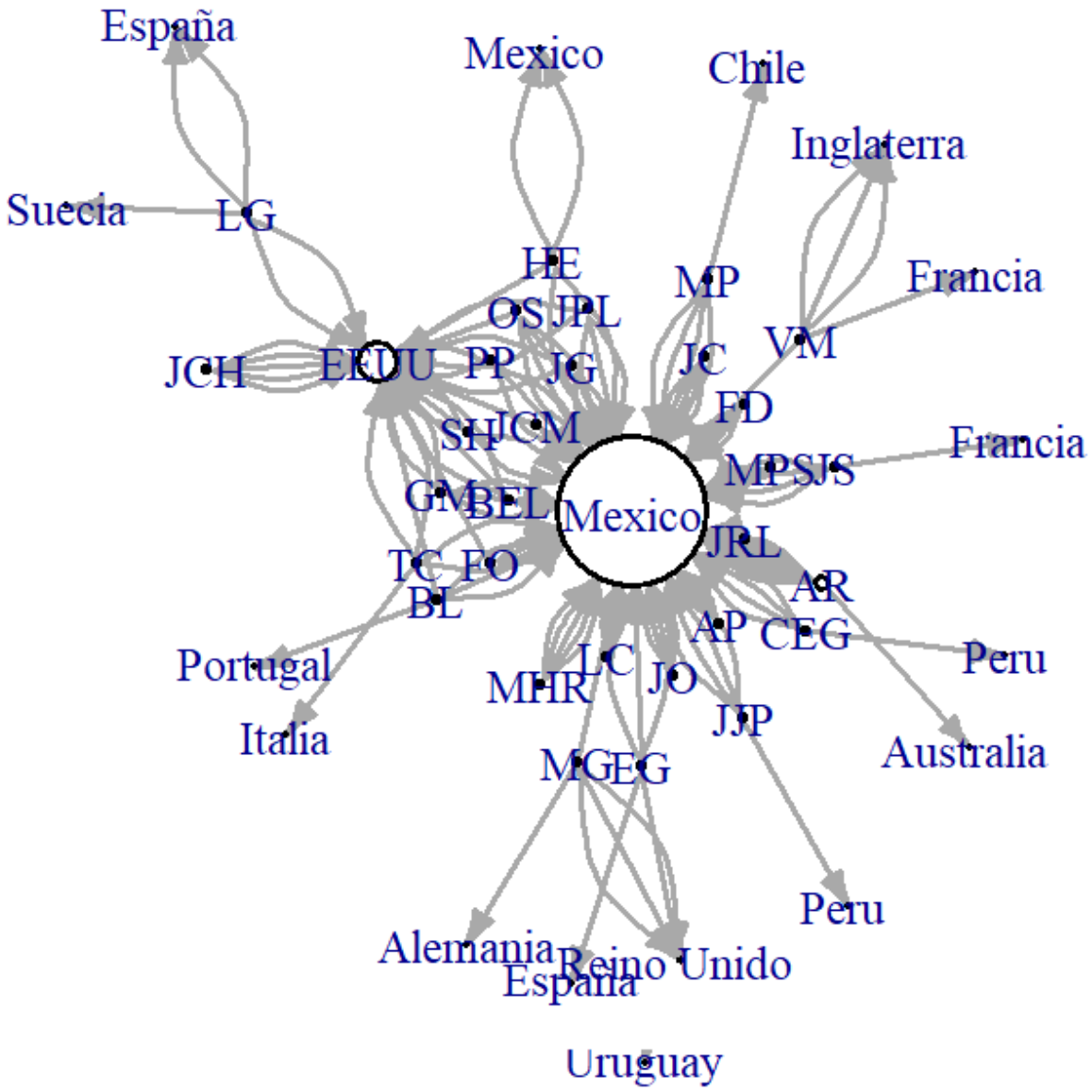
FIGURA 5C
Redes de colaboración entre investigadores con otros países para el IICYM.



Fuente: elaboración propia.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

FIGURA 5D
Redes de colaboración entre investigadores con otros países para el CICESE.



Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que en dos (i~mar e IICYM) de los cuatro centros, los investigadores con más publicaciones científicas fueron también los más citados, siendo (AB) y (OI), respectivamente. Sin embargo, esto no se cumplió para los investigadores del IOUSP y CICESE. En el IOUSP, (AT) fue el investigador con mayor cantidad de artículos y (MCB) la más citada. Mientras que, en el CICESE, (AR) fue la que generó más artículos y (JC) el más citado. Por ello, en este estudio se evidencia que no necesariamente una mayor producción de publicaciones científicas de un investigador indica que sea también el más citado. Patrones similares se encontraron en el estudio de Martínez-Martínez & Sánchez-Juárez (2018), para investigadores en México, lo que implica que un menor nivel de producción puede generar un mayor impacto. Farji-Brener (2012), señala que la cantidad de citas de un investigador no representa necesariamente la calidad de un artículo, dado que los mismos son citados más por su pertinencia que por su valor intrínseco. Otra de las razones que argumenta es que los artículos son citados una gran cantidad de ocasiones, la mayoría de

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

veces sin ser siquiera leídos completamente y de una manera reflexiva y crítica. Las citaciones se consideran como expresiones de sociabilidad científica dado a que dinamizan las relaciones sociales e intelectuales de los investigadores. Las referencias y citaciones son posibles vectores de transformación de los colectivos científicos.

Rau, Monjeau, Pizarro & Anderson (2017) demostraron que la cantidad de citas en investigadores de América Latina disminuyen, cuando estos tienen un mayor volumen de publicaciones. Esto puede responder a la preocupación acerca de la presión que ejercen las instituciones académicas por aumentar el número de publicaciones en revistas de alto factor de impacto, lo que podría ir en desmedro de la calidad y, en consecuencia, de la incidencia que los trabajos puedan tener en la comunidad científica internacional. También puede reflejar investigaciones más aplicadas de carácter local pero que no aportan al desarrollo teórico global de las disciplinas científicas cultivadas.

Diferentes autores han identificado que los investigadores más productivos en su disciplina científica poseen una posición central en la red siendo muy activos colaborativamente (Hou, Kretschmer & Liu, 2008; Leij & Goyal, 2006). Estos resultados concuerdan parcialmente con los encontrados en esta investigación, ya que para el caso de los investigadores del Centro i~mar e IOUSP solamente el 40% (2 de 5) y 42.8% (3 de 7) poseen una posición central en la red. Sin embargo, para los investigadores del IICYM y CICESE, el 85.7% y 100% ocupan una posición central en la red. Esto permite generar una estrecha relación de mutualismos entre investigadores del mismo centro y a la vez extender su red hacia otros investigadores externos.

En base al estudio de Leij & Goyal (2006), una red central está formada sólo por un pequeño grupo de investigadores muy productivos. Newman (2004), demostró que los investigadores con muchos vínculos en su red tienden a colaborar con otros investigadores que a su vez también poseen grandes redes de colaboración. Aunque en nuestra investigación se consideraron solamente los cinco primeros colegas-investigadores (que bien pueden pertenecer o no a los CIM) con los que más comparten coautorías los investigadores aquí analizados, nuestros resultados concuerdan con los de Newman (2004), en el sentido de que aquellos autores a su vez tienen una amplia red de colaboración. Tal es el caso del investigador (OI) del IICYM que registra más de 300 colaboraciones en total (datos no mostrados), en donde sus cinco primeros colaboradores poseen a su vez una amplia red con otros pares. Otro caso es del investigador (AB) del Centro i~mar, que registra 345 colaboradores en total en su trayectoria científica, y en donde tres (DV, MT, FC) de sus cinco primeros colaboradores, poseen una gran red de cooperación con sus respectivos pares (>100 cada uno). Esta misma tendencia se repite para el investigador más productivo del CICESE (AR) y el investigador más citado (LJ) donde tienden a colaborar mayoritariamente con otros investigadores con amplias redes de colaboración. Sorpresivamente esta misma tendencia no se repite para el investigador más productivo (AT) del IOUSP, que, aunque cuenta con una amplia red (>421 colaboradores) en su trayectoria científica, sus cinco primeros colegas con los que comparte más coautorías, registran en promedio menos de 50 colaboradores, lo que puede considerarse comparativamente como una baja red de cooperación. Se la califica como baja red de cooperación si se la compara con otros autores del mismo centro como (MMM, MCF y MC) que poseen cada uno >300 colaboradores y que, a su vez, sus principales colaboradores poseen >150 colaboradores. En general, los resultados de estas redes de colaboración sugieren una tendencia en la que los investigadores más productivos de cada CIM tienden a colaborar con otros que poseen también una amplia red de colaboración.

Luo (2005) sugiere que existe una relación entre las redes de coautorías con la producción científica de los investigadores. Menciona que para que un investigador sea productivo debe tener un cierto nivel de centralidad en la red, ya que de esta manera se tiene una mejor integración y organización con sus pares. Esto es importante ya que demuestra que concentrar las relaciones en unos pocos investigadores "centrales" beneficia la productividad, tal y como lo sugieren los resultados de Yousefi-Nooraie, Akbari-Kamrani, Hanneman & Etemadi (2008), a nivel de centro de investigación. A nivel individual (de investigador) algunos

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

estudios muestran que los investigadores más centrales en la red de su disciplina se caracterizan por ser muy productivos (Hou et al., 2008; Leij & Goyal, 2006).

Asimismo, en esta investigación se evidenció que los investigadores más productivos de cada CIM concentran sus colaboraciones con otros investigadores pertenecientes a universidades, instituciones o centros de su mismo país, y muy escasamente (menos del 1.5%) con centros de investigación o universidades de países extranjeros. Por ejemplo: en el Centro i~mar, cada investigador colaboró en promedio con 1.2 investigadores extranjeros tomando en cuenta solamente los cinco primeros colegas con los que más colaboran. Para el caso de IOUSP y CICESE esta colaboración fue ligeramente mayor con 1.37 y 1.35, respectivamente. En el IICYM este promedio es apenas del 0.28 por investigadores extranjeros. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Sancho, Morillo, De Filippo, Gómez & Fernández (2006), en los que los países más científicamente productivos presentan una colaboración relativamente menor con entidades internacionales. Este tipo de redes pueden verse estimuladas por varios factores como políticas que promueven la investigación, financiación, cooperación internacional, o concesión de becas para que los investigadores vayan al extranjero a realizar sus pasantías de investigación. Sin embargo, es importante mencionar que la formación de redes en la práctica no tiene reglas rígidas, es un proceso arduo que debe ajustarse a los entornos de cada grupo de investigación. En nuestra investigación se demostró además que los investigadores más productivos de todos los CIM analizados poseen un sistema de cooperación fundamentalmente conservador, orientado a trabajar con investigadores de su mismo país; está tendencia es más fuerte en el IICYM donde el 80% de sus investigadores cooperan con sus pares argentinos. En un trabajo de Rodríguez Nieto & Padilla Montemayor (2008), estos autores encontraron que las colaboraciones entre investigadores de universidades mexicanas están orientadas a trabajar con sí mismas por lo que han generado un relativo aislamiento necesitando transitar hacia procesos de internacionalización.

El principal aliado científico a nivel país de los investigadores más productivos del Centro i~mar fue Chile, seguido de Estados Unidos. Los investigadores (AB) y (PG) de este Centro evidencian una colaboración trilateral cada uno, incluyendo a países como (Chile, Estados Unidos, Suecia, México y Alemania); (PD) y (EN), en cambio, tienden a tener una colaboración bilateral incluyendo a países como (Chile, España y Estados Unidos), mientras que (JLM) coopera netamente solo con investigadores chilenos. Los demás centros también tienen como su principal aliado de investigación su mismo país. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Goldfinch, Dale & DeRouen (2003), en el que se demuestra que la colaboración nacional se da en mayor porcentaje en los grandes países como Brasil, Argentina y México, debido a que tienen una mayor autonomía investigadora y no requieren de socios externos para realizar sus propias investigaciones y, por ende, su tasa de colaboración internacional es relativamente menor. Es importante recalcar que Estados Unidos, ha sido y sigue siendo un principal colaborador científico en América Latina. Lo encontrado por Santa y Herrero-Solanas (2010) menciona a Estados Unidos como uno de los principales socios y colaborador por excelencia de América Latina. Sin embargo, el presente estudio evidencia que también existe una fuerte colaboración científica entre investigadores de un mismo país y, especialmente, entre investigadores de un mismo centro, especialmente en el IICYM y CICESE.

Ibáñez (2018) afirma que, en general, cuanto más extenso es un país en términos de su superficie, mayor relevancia presenta en el contexto internacional de investigación y desarrollo tecnológico. La cooperación más fuerte entre instituciones y países está ligada principalmente hacia Estados Unidos, según Luna-Morales (2012), dado que es el país con las mejores condiciones para realizar investigación científica y tecnológica. En nuestra investigación se comprueba que Estados Unidos juega un papel importante en la cooperación científica, siendo más evidente con los investigadores del CICESE de México, posiblemente porque ser su país vecino, lo que sin duda es una gran ventaja para la comunidad científica de México. Actualmente, los investigadores con mayor producción de artículos pertenecen a países como Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia, lo que indica que la producción científica en América Latina está fuertemente dominada por estos países (Santin & Caregnato, 2020). El caso de Chile, destaca por ser el país con más publicaciones en

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

relación al número de sus habitantes. Cabe señalar que factores como, por ejemplo, el número de autores participantes en un artículo, las redes de colaboración, las políticas y sistemas de ciencia e investigación de los diferentes centros influyen en que un investigador sea citado con mayor frecuencia que otros y, por lo tanto, verse reflejado en su productividad general (Esarey & Bryant, 2018; Farji-Brener, 2012).

En el mundo de la ciencia a nivel de América Latina, la producción científica va en aumento y el hecho de que actualmente existan más publicaciones que en años anteriores (Larsen & von Ins, 2010) hace que para un investigador sea más competitivo mantenerse en su campo de investigación. Acorde a León-González, Socorro-Castro, Cáceres-Mesa & Pérez-Maya (2020), la producción científica en América Latina ha tenido un importante crecimiento en los últimos 20 años, sin embargo, en el aumento de la socialización de los resultados científicos de investigación, se concentra en países como Brasil, México, Argentina, Chile y estos países tienen poco reconocimiento a escala global. Arencibia y Moya-Anegón (2008), enfatizan lo necesario del fortalecimiento de los sistemas de información encargados de registrar y procesar la producción científica, con el objetivo de desarrollar instrumentos evaluativos que aceleren el crecimiento de ésta a nivel de país y mejoren su visibilidad y posicionamiento en el contexto de la actividad científica mundial. Actualmente, en el caso de Chile, los centros de investigación tienen mayores incentivos para enfocar sus investigaciones en áreas como las ciencias naturales, la ingeniería y la tecnología (Quezada-Hofflinger & Vallejos-Romero, 2018). Esto se debe a que estas áreas del conocimiento no sólo reciben financiamiento de las instituciones del Estado, sino que también sus investigadores trabajan conjuntamente como investigadores secundarios en proyectos financiados con otros centros de investigación o universidades.

Bunge (2002) recalca que una vez que un artículo ha sido publicado en revistas de corriente principal, las estadísticas muestran que dichos artículos comienzan a ser citados dos años después (en el mejor de los casos) y muchas veces la mayoría de los trabajos son citados solamente una o dos ocasiones en un periodo considerable (5 o más años). Es importante mencionar la calidad de un artículo va más allá del número de citas (auto y alocitas) que acumulan, del factor de impacto de las revistas en la que se publica, o la cantidad de publicaciones que un investigador logre visibilizar durante su trayectoria científica, sino que también es imprescindible una lectura crítica y reflexiva a fin de evaluar directamente su excelencia científica y su relevancia social, en caso que la hubiera (Anderson, Monjeau & Rau, 2015). Complementariamente, es importante señalar que el impacto y calidad de la investigación no son términos que van de la mano. El impacto guarda relación con la influencia de la publicación sobre otras investigaciones, ya sean o no del área del conocimiento, mientras que la calidad se refiere a la novedad, claridad y originalidad del contenido científico de la contribución (Rozemblum, Unzurrunzaga, Banzato & Pucacco, 2015). Finalmente, para potenciar el aumento de la producción científica en los centros de investigación, universidades e instituciones de investigación de América Latina, se requiere que los gobiernos locales y nacionales brinden, por un lado, mayor apoyo y participen activamente en el financiamiento de proyectos de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento y que, por otro lado, los investigadores y profesionales no solamente en las ciencias marinas, sino que también de otras áreas (por ejemplo: ciencias sociales, medicina, economía y ciencias ambientales), socialicen de manera práctica y eficaz sus resultados científicos con el fin de contribuir en las decisiones políticas y transformar en forma positiva las realidades actuales de cada país.

Conclusiones

Mediante esta investigación se evidenció que investigadores con el mayor número de publicaciones científicas en su trayectoria científica no siempre son los más citados. Además, se demostró que la ciencia en investigaciones marinas a nivel de investigadores más productivos de los cuatro CIM de América Latina se encuentra segmentada en ciertos grupos definidos, lo que provoca parcialmente una falta de colaboración interna entre sus investigadores. Esto puede responder a las condiciones y realidades de las dinámicas sociales propias de cada CIM o a los intereses propios de investigación de cada investigador.

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La baja colaboración internacional de los investigadores demuestra una autonomía científica de los mismos, por lo que no requieren en estricto rigor socios externos para visibilizar sus investigaciones. En las redes de colaboración se visualiza que el tamaño del nodo (círculo) y el número de conexiones (líneas), poseen una relación proporcional al grado de colaboración existente, entre investigadores, entre investigadores con otros centros, y entre investigadores con los diferentes países. En general, los resultados de estas redes de colaboración sugieren una tendencia a que los investigadores más productivos de cada CIM tienden a colaborar con otros que poseen también una amplia red de colaboración. En particular, las colaboraciones entre investigadores mexicanos y argentinos están orientadas a trabajar con sus pares del mismo centro y país, por lo que han generado un relativo aislamiento necesitando transitar hacia procesos de internacionalización. Es importante considerar que en esta investigación se analizó la estructura de la red interna de colaboración de los investigadores más productivos, limitando el análisis de los menos productivos, por lo que pueden verse invisibilizadas algunas conexiones entre investigadores del mismo centro, y tener implicancias en la productividad de algún investigador.

Se recomienda para futuros estudios ahondar más en el análisis respecto al grado de colaboración existente entre los investigadores menos productivos y con menor número de citas, ya que podría ocurrir una relación inversa presentándose un mayor grado de colaboración en función de otros investigadores más experimentados que los integren en su red(es).

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a Matthew Lee por sus valiosos aportes en la revisión de la primera versión del manuscrito, así como también a Soraya Sade por la edición del texto.

Referencias

Abramo, G. & D'Angelo, C. (2014). How do you define and measure research productivity? *Scientometrics, 101*, 1129-1144. Recuperado de https://doi.org/10.1007/s11192-014-1269-8

Adams, J. (2013). The fourth age of research. *Nature, 497*, 557–560. Recuperado de https://doi.org/10.1038/497557a

Alcántara, A. (2000). Ciencia, conocimiento y sociedad en la investigación universitaria. *Perfiles educativos, 22*(87), 28-50. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982000000100003&lng=es&tlng=es

Anderson, C., Monjeau, A. & Rau, J.R. (2015). Knowledge dialogue to attain global scientific excellence and broader social relevance. *BioScience, 65,* 709-717. Recuperado de https://doi.org/10.1093/biosci/biv046

Arencibia, J. & Moya-Anegón, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *ACIMED,17*(4). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400004&lng=es&tlng=es

Ávila, K. I., Pazmiño Iturralde, L. & Medrano Freire, E. L. (2018). Evolución de la investigación científica en América Latina. *RECIMUNDO, 2*(2), 464-476. Recuperado de https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.464-476

Aznar, J. & Guerrero, E. (2011). Análisis del índice-*h*. y propuesta de un nuevo índice bibliométrico: el índice global. *Revista clínica española, 211*(5), 251-256. Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.rce.2010.11.013

Baas, J., Schotten, M., Plume, A., Cote, G. & Karimi, R. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative science studies, 1*(1), 377–386. Recuperado de https://doi.org/10.1162/qss_a_00019

Barra, A. M. (2019). La importancia de la productividad científica en la acreditación institucional de universidades chilenas. *Formación universitaria, 12*(3), 101-110. Recuperado de http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300101

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Becerril-Tinoco, Y. & Rogel-Salazar, R. (2015). Redes de colaboración científica en los estudios territoriales. *Eure. Revista América Latina de estudios urbano regionales, 41*(123), 311-324. Recuperado de http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000300013

Buela-Casal, G. (2005). Situación actual de la productividad científica de las universidades españolas. *International journal of clinical and health psychology, 5*(1), 175-190. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33701011

Bunge, M. (2002). El efecto San Mateo. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, 1(2). Recuperado de: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30500225

CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44697/8/S1900448_es.pdf

Esarey, J. & Bryant, K. (2018). Are papers written by women authors cited less frequently? *Political analysis, 26*(3), 331–334.https://doi:10.1017/pan.2018.24

Estrella, N. & Lastra-Bravo, X. B. (2019). Análisis bibliométrico de los trabajos de titulación de ocho universidades de Pichincha, Napo y Orellana (Ecuador). *Siembra, 6*(1), 050-067. https://doi.org/10.29166/siembra.v6i1.1720

Farji-Brener, A. G. (2012). El valor de tener muchas citas. *Ecología austral, 22*, 215-220. https://doi.org/10.29166/siembra.v6i1.1720

Franco-Paredes, K., Díaz-Reséndiz, F., Pineda-Lozano, J. & Hidalgo-Rasmussen, C. (2016). Análisis bibliométrico de la producción científica de la Revista mexicana de trastornos alimentarios en el período 2010-2014. *Revista mexicana de trastornos alimenticios, 7*(1), 9-16. https://doi.org/10.1016/j.rmta.2016.03.001

Geisler, E. (2005). The measurement of scientific activity: Research directions in linking philosophy of science and metrics of science and technology outputs. *Scientometrics, 62*(2), 269-284. https://doi.org/10.1007/s11192-005-0020-x

Goldfinch, S., Dale, T. & DeRouen, K. (2003). Science from the periphery: Collaboration, networks and "Periphery Effects" in the citation of New Zeland Crown Research Institutes articles, 1992-2000. *Scientometrics, 57,* 321-337. https://doi.org/10.1023/A:1025048516769

Hernández, J., Restrepo, I. C., Valencia, F. & Upegui, J. (2020). The Development of scientific growth in Latin America and the Caribbean. An economic and social approach. *World journal of social sciences and humanities, 6*(1), 1-7. https://doi.org/10.12691/wjssh-6-1-1

Hou, H., Kretschmer, H. & Liu, Z. (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics, 75*(2), 189-202. https://doi.org/10.1007/s11192-007-1771-3

Ibáñez, J. (2018). La ciencia en América Latina: tendencias y patrones. *Revista de la Facultad de Ciencias, 7*, 23-39. https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v7n1.69409

Iglič, H., Doreian, P., Kronegger, L. & Ferligoj, A. (2017). With whom do researchers collaborateand why? *Scientometrics 112*, 153-174.https://doi.org/10.1007/s11192-017-2386-y

Ioannidis, J., Baas, J., Klavans, R. & Boyack K. W. (2019). A standardized citation metrics author database annotated for scientific field. *PLoS biology, 17*(8), e3000384. https://doi.org/10.1371/journal. pbio.3000384

Ioannidis, J., Boyack, K. W. & Baas, J. (2020). Updated science-wide author databases of standardized citation indicators. *PLoS biology, 18(*10), e3000918. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000918

Jaksic, F. & Santelices, B. (1991). ¿Alguien lee a los ecólogos chilenos? *Revista chilena de historia natural*, 64, 13-18. Recuperado de http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1991/1/Jaksic_&_Santelices_1991.pdf

Larsen, P. & von Ins, M. (2010). The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by science citation index. *Scientometrics, 84*, 575-603. https://doi.org/10.1007/s11192-010-0202-z

Leij, M. & Goyal, S. (2006). *Strong ties in a small world.* Tinbergen Institute Discussion Paper. No. 2006-008/1. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.875350

Lemarchand, G. A. (2012). The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973–2010). *Research policy, 41*, 291–305. https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.009

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

León-González, J., Socorro-Castro, A., Cáceres-Mesa, M. & Pérez-Maya, C. (2020). Producción científica en América Latina y el Caribe en el período 1996-2019. *Revista cubana de medicina militar,* 49(3), e0200573. Recuperado de http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/573

López-Piñero, J. M. (1972). *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*. Valencia: Facultad de Medicina, Centro de Educación e Informática Médica. https://doi.org/10.1163/9789004418226_050

Luna-Morales, M. (2012). La colaboración científica y la internacionalización de la ciencia mexicana de 1980 a 2004. *Investigación bibliotecológica*, 26(57), 103-129. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2012000200004&lng=es&tlng=es

Luo, J. D. (2005). Social network structure and performance of improvement teams. *International Journal of Business Performance management, 7*(2), 208-223. https://doi.org/10.1504/IJBPM.2005.006491

Martínez-Martínez, N. & Sánchez-Juárez, I. (2018). Artículos científicos y citas de los investigadores del campo de la administración en México. *Revista Espacios*, 39(6), 5. Recuperado de https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/18390605.html

Miguel, S. E., Moya-Anegón, F. & Herrero Solana, V. (2006) Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración de dominios científicos universitarios. *Revista española de documentación científica, 29*(1), 36-55. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89953

Montilla-Peña, L. J. (2012). Análisis bibliométrico sobre la producción científica archivística en la red de revistas científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc) durante el período 2001-2011. *Biblios, 48.* https://doi.org/10.5195/biblios.2012.65

Moya-Anegón, F., Herrero-Solana, V. & Jiménez-Contreras, E. (2006). A connectionist and multivariate approach to science maps: the SOM, clustering and MDS applied to library science research and information. *Journal of information science, 32*(1), 63-77. https://doi.org/10.1177/0165551506059226

Nederhof, A. J. (2005). Bibliometric monitoring of research performance in the social sciences and the humanities: a review. *Scientometrics, 66*(1), 81-100. https://doi.org/10.1007/s11192-006-0007-2

Newman, M. (2004). Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences USAm, 101*(s1), 5200-5205. https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100

Quezada-Hofflinger, A. & Vallejos-Romero, A. (2018). Producción científica en Chile: las limitaciones del uso de indicadores de desempeño para evaluar las universidades públicas. *Revista española de documentación científica, 41*, e195. https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1447

Rau, J. R. (2009). Índice SJR (SCImago Journal Rank) y factor de impacto de la Revista chilena de historia natural: quinquenio 2003-2007. *Revista chilena de historia natural, 82*, 315-316. http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000200011

Rau, J. R., Monjeau, A., Pizarro, J. & Anderson, C. B. (2017). Cuanto más publicamos, menos nos citan. *Ecología austral, 27,* 385-39. https://doi.org/10.25260/EA.17.27.3.0.453

Rau, J. R. & Jaksic, F. (2020). Few self-citations among Chilean ecologists. *Revista chilena de historia natural, 93,* 1-4. https://doi.org/10.1186/s40693-020-00097-6

Rau, J. R. & Jaksic, F. (2021). Are Latin American ecologists recognized at the world level? A global comparison. *Revista chilena de historia natural, 94*, 4. https://doi.org/10.1186/s40693-021-00101-7

Rodríguez Nieto, C. & Padilla Montemayor, V. (2008). Diferentes tipos de redes de colaboración de un CA: estudio de caso. En Encuentro Nacional de cuerpos académicos y redes de colaboración. Experiencias y perspectivas, Culiacán, México. Recuperado de https://www.academia.edu/2954677/Diferentes_tipos_de_redes_de_colaboraci%C3%B3n_de_un_CA_Estudio_de_Caso

Rogel-Salazar, R., Santiago-Bautista, I. & Martínez-Domínguez, N. (2017). Revistas científicas latinoamericanas de comunicación indizadas en WoS, Scopus y bases de datos de acceso abierto. *Comunicación y sociedad, 30,* 167-196. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34653156008

Rozemblum, C., Unzurrunzaga, C., Banzato, G. & Pucacco, C. (2015). Calidad editorial y calidad científica en los parámetros para inclusión de revistas científicas en bases de datos en acceso abierto y comerciales. *Palabra clave*, *4*(2), 64-80. Recuperado de https://www.palabraclave.fahce.unlp.edu.ar/article/view/PCv4n2a01

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Sáez-Ibáñez, Á., Zúñiga, C., Lira, D., San, A.N., Salas, P. & Laborda, M.A. (2018). Principales indicadores bibliométricos de la Revista de psicología (1990-2016). *Revista de psicología (Santiago), 27*(2), 61-75. http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2019.52315

Sancho, R., Morillo, F., De Filippo, D., Gómez, I. & Fernández, M. (2006). Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina. *Interciencia, 31*(4), 284-292. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000400008&lng=es&tlng=es

Sandnes, F. E. (2020). A simple back-of-the-envelope test for self-citations using Google Scholar author profiles. *Scientometrics, 124*, 1685-1689. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03521-6

Santa, S. & Herrero-Solanas, V. (2010). Producción científica de América Latina y el Caribe: una aproximación a través de los datos de Scopus (1996-2007). *Revista interamericana de bibliotecología, 33*(2), 379-400. Recuperado de https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/7648

Santin, D. & Caregnato, S. (2020). Concentración y desigualdad científica en América Latina y el Caribe a principios del siglo XXI: Un estudio cienciométrico. *Información, cultura y sociedad. Revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas,* (43), 13-30. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263064570007

Sanz-Valero, J., Tomás-Casterá, V. & Tomás-Gorriz, V. (2014). Estudio bibliométrico de producción y consumo de la revista Farmacia Hospitalaria (2004-2012). *Revista de farmacia hospitalaria*, 38(1), 1-8. http://dx.doi.org/10.7399/FH.2014.38.1.1153

Severino-González, P. & Gaete-Quezada, R. (2019). Análisis bibliométrico de la producción científica sobre responsabilidad social en universidades chilenas. *Revista Espacios, 40(*15), 13. Recuperado de http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401513.html.

Spinak, E. (1996). Diccionario enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Infometría. Caracas: UNESCO. Recuperado de http://www.ecured.cu/Diccionario_Enciclop%C3%A9dico_de_Bibliometr%C3%ADa,_Cienciometr%C3%ADa_e_Informetr%C3%ADa

Yousefi-Nooraie, R., Akbari-Kamrani, M., Hanneman, R. A. & Etemadi, A. (2008). Association between co-authorship network and scientific productivity and impact indicators in academic medical research centers: a case study in Iran. *Health research policy and systems 6*, 9. https://doi.org/10.1186/1478-4505-6-9

Wojciechowski, J., Ceschi, F., Pareto, S. C. A. S., Ribas, L., Bezerra, L. A. V, Dittrich, J, Siqueira, T. & Padial, A. A. (2017). Latin American contribution to ecology. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 89* (4), 2663-2674. https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160535

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto