



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



ESCUELA DE
BIBLIOTECOLOGÍA Y
CIENCIAS DE LA
INFORMACIÓN

e-Ciencias de la Información

Importancia del alcance en redes
del CIGEFI-UCR: Un estudio de los
datos, según las publicaciones
realizadas en los períodos entre
1979-2015

Oscar David Calvo-Solano y Eric J. Alfaro.

Artículo Científico 2 | Recibido: 28 de agosto de 2017 | Corregido: 11 de junio de 2018 | Aceptado: 11 de junio de 2018 | Publicado: 01 de julio de 2018

DOI: <https://doi.org/10.15517/eci.v8i2.30378>

e-Ciencias de la Información, volumen 8, número 2, Jul-Dic 2018
ISSN-electrónico: 1649-4142



Universidad de Costa Rica
Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información
revista.ebci@ucr.ac.cr | <http://revistaebci.ucr.ac.cr>

Importancia del alcance en redes del CIGEFI-UCR: Un estudio de los datos, según las publicaciones realizadas en los períodos entre 1979-2015

Importance of the reach of the social networks of CIGEFI-UCR: A study of the data according to the publications made between 1979-2015

Oscar David Calvo-Solano¹  y Eric J. Alfaro² 

RESUMEN

Desde 1979, el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica (UCR) ha evolucionado constantemente hasta convertirse en un referente regional de la Geofísica. Esto ha sido facilitado por diversos actores, investigadores, y colaboradores, tanto propios como de otras afiliaciones. El objetivo de este trabajo fue utilizar las publicaciones elaboradas por el CIGEFI para describir y visualizar las redes sociales de este proceso para el período 1979-2015, mostrando los actores involucrados, las ego-redes más influyentes, la evolución de las redes en tres períodos (1979-1990, 1991-2002 y 2003-2015) para mayor facilidad de procesamiento de la información y las afiliaciones. Se calcularon las medidas de centralidad de grado, cercanía, lejanía y mediación, y se realizaron cinco depuraciones de cada red; para ello, se suprimieron de una a cinco relaciones y actores en cada una. Se concluyó que el trabajo en red fue fundamental para el CIGEFI, pues permitió la integración de un equipo y un abordaje entre distintas disciplinas, clave en los procesos de investigación y toma de decisiones.

Palabras Clave: CIGEFI, publicaciones, redes sociales, ego-redes, minería de datos.

ABSTRACT

Since 1979, the Center for Geophysical Research (CIGEFI) of the University of Costa Rica (UCR) has constantly evolved to become a regional reference in geophysics. This has been facilitated by different actors, researchers, and collaborators, both their own and those of other affiliations. The objective of this work was to use the publications elaborated by CIGEFI to describe and visualize the social networks of this process between 1979-2015, showing the actors involved, the most influential ego-networks, the evolution of the networks in three periods (1979-1990, 1991-2002 and 2003-2015), for easier processing of information, and affiliations. The centrality measures of degree, proximity, distance and mediation were calculated, and five network debuggings of each network were carried out; in each one, one to five relationships and actors in each were eliminated. It was concluded that networking was fundamental for CIGEFI, since it allowed the integration of a team and an approach between different disciplines, key in the research and decision making processes.

Keywords: CIGEFI, scientific publications, social networks, ego-networks, data mining.

1. Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente (PESCTMA), Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), Universidad de Costa Rica. 11501-2060 San Pedro, San José, Costa Rica. oscar.calvosolano@ucr.ac.cr
2. Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) y Escuela de Física, Universidad de Costa Rica. 11501-2060 San Pedro, San José, Costa Rica. erick.alfaro@ucr.ac.cr

1. INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI)³ de la Universidad de Costa Rica (UCR)⁴ fue creado el 5 de febrero de 1979, por el Consejo Universitario de la institución en su sesión núm. 2538, artículo 19. Su primer Consejo Científico fue instalado el 4 de junio de ese mismo año con investigadores de las escuelas de Física, Ingeniería Civil y Geología (Fernández, 1998).

Fernández (1998) y Nicaragua (2013) refieren que, dentro de este ámbito, el CIGEFI se dedica principalmente al estudio de la Climatología, la Meteorología y la Hidrología. Sus principales actividades giran en torno a pronósticos climáticos, modelaje estadístico y dinámico, estudios de fenómenos climáticos, como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), la prevención y la mitigación de desastres naturales, los procesos de interacción océano-atmósfera y estudios de circulaciones atmosféricas. También, el CIGEFI es reconocido por la Organización Meteorológica Mundial (WMO), por sus siglas en inglés, como parte del centro de formación regional en Meteorología de la UCR⁵ (Fernández, 1994, 1998 y 2006; Fernández y Zárate, 2000)

El objetivo de este trabajo fue utilizar las publicaciones elaboradas por el CIGEFI en el período 1979-2015 para describir las distintas redes que se pueden elaborar a partir ellas, mostrando los actores involucrados, las ego-redes más influyentes, su evolución en tres períodos (1979-1990, 1991-2002 y 2003-2015) y las afiliaciones institucionales de los actores involucrados, debido a que el proceso de publicación en el CIGEFI ha establecido una gran cantidad de vínculos de colaboración tanto a nivel interno del centro como también con otras instancias. Esta investigación pretende estudiar la naturaleza de estas relaciones, su comportamiento y formas de articulación para mostrar la influencia que han tenido desde su fundación hasta su posterior consolidación como un centro de investigación de referencia en el campo de la Geofísica en América Central (Fernández, 1994; 1998; 2006; Fernández y Zárate, 2000).

2. Referente teórico

Las redes son una forma abstracta de visualizar una serie de sistemas. Están compuestas de nodos y de enlaces entre ellos, llamados aristas si van de un nodo al otro. Por su parte, se denominan arcos si la relación se da en ambas direcciones (Merelo, 2006). Han sido empleadas para definir relaciones entre individuos o agentes (nodos), por lo cual se les llaman redes sociales. Su descripción se realiza por medio de grafos, entendiéndolos como “el conjunto de los nodos con unas relaciones explícitas entre ellos” (Merelo, 2006, p. 1), con el objetivo de estudiar aspectos simples y complejos que conectan a los individuos que las conforman.

En el tema de las redes sociales existen dos vertientes: la egocéntrica y la sociocéntrica. La egocéntrica centra su explicación en las conexiones que se pueden trazar a partir de un ego, un individuo o un ente dado. En esta visión, las redes que se conforman alrededor de un actor de mayor grado de centralidad se denominan ego-redes, redes personales o egocéntricas (Merelo, 2006). En ellas, un nodo o un actor es el que muestra valores más altos de grado de centralidad y, en ocasiones, puede ser el actor que presente

3.El sitio web del CIGEFI-UCR está disponible en el siguiente enlace: <http://cigefi.ucr.ac.cr/>

4.El sitio web de la UCR está disponible en el siguiente enlace: <http://www.ucr.ac.cr/>

5.Según se puede consultar en la siguiente dirección electrónica: <http://www.wmo.int/pages/prog/dra/etrp/rtps.php>

un mayor grado de intermediación entre nodos. Esta perspectiva es la que se utiliza en esta investigación, debido a que, como se verá en los resultados, existen investigadores en el CIGEFI que han tenido un rol destacado en los procesos de investigación del centro y han logrado tener dentro de la red, valores altos en sus medidas de centralidad y de intermediación, comparados con otros miembros de la red general. Además, a su alrededor han logrado articular redes personales compuestas, principalmente, por su círculo o grupo de investigación más cercano.

La segunda explica las propiedades de un grupo de conexiones existentes entre un grupo de nodos definidos previamente por un criterio realista, determinados por la existencia de una entidad social preexistente, además de su integración con criterios nominalistas (Molina, 2005). Esta visión no fue tomada en cuenta en este trabajo.

3. Metodología

Esta investigación se engloba dentro del paradigma positivista. Su estrategia metodológica es de carácter cuantitativo; sin embargo, cuenta con aspectos cualitativos que la complementan (Barrantes, 2002). Utiliza fuentes documentales, pues toma como unidades de análisis las 405 publicaciones realizadas por el CIGEFI en el período 1979-2015, ya que el centro es una de las instancias de la UCR que sistemáticamente colecta su acervo bibliográfico con el fin de ponerlo a disposición del público. Es importante resaltar que no todas las dependencias universitarias realizan esta labor y tienen un proceso que permite realizar este tipo de investigaciones. Se utilizaron solo aquellas publicaciones incluidas en la lista oficial del CIGEFI⁶.

Se realizó una matriz de adyacencia general de Modo 1⁷ que incluía todos los autores que han contribuido con publicaciones al CIGEFI durante el período de estudio. Se elaboraron, también, matrices particulares de adyacencia de Modo 1 para los cuatro actores que presentaron un mayor grado de centralidad: Jorge Amador Astúa, Eric Alfaro Martínez, Wálter Fernández Rojas y Hugo Hidalgo León.

Posteriormente, se dividió el período de estudio en tres lapsos más cortos (1979-1990, 1991-2002, y 2003-2015), a fin de estudiar la forma en que el CIGEFI ha venido evolucionando desde un punto de vista de vínculos de investigación. Con base en estos períodos, se elaboraron matrices de adyacencia Modo 1 de cada uno de ellos, hechas con el paquete informático de LibreOffice Spreadsheet versión 5.4.6.2.

Se elaboró una matriz de adyacencia general, también de Modo 1, que contiene cada una de las relaciones entre las afiliaciones de los autores para todo el período de estudio. Cabe mencionar que, para todos los casos, las matrices de adyacencia de Modo 1 se construyeron tomando en cuenta la frecuencia absoluta de ocurrencias en conjunto de los distintos autores o afiliaciones en la lista de publicaciones.

6. La lista oficial de publicaciones del CIGEFI está disponible en la siguiente dirección electrónica: electrónica: http://cigefi.ucr.ac.cr/sites/all/themes/ucr3/files/Lista_Publicaciones_0.pdf

7. Las redes de Modo 1, estudian las relaciones entre un mismo grupo de personas o entidades Mote (2005).

Luego, se realizaron cinco depuraciones sobre cada una de estas matrices. En cada depuración se prescindió tanto de los actores como de las relaciones existentes según su orden. Por ejemplo, en la primera depuración de cada matriz de adyacencia, se suprimieron aquellos actores que solo colaboraron con una publicación en la adyacencia general; asimismo, se eliminaron aquellos campos que indicaron que solo existía una relación entre un determinado par de actores. De igual manera, se realizaron las siguientes depuraciones, pero de dos a cinco relaciones y actores, suprimiendo en cada una de ellas, tantos actores como vínculos según el orden de la depuración. La consolidación de una red de trabajo implica la elaboración en conjunto de varias publicaciones que muestren una determinada línea de investigación; por esta razón y para demostrar este proceso, se hicieron las depuraciones de las redes encontradas.

Se elaboraron los grafos correspondientes a cada una de las matrices de adyacencia y se obtuvieron los indicadores de grado, mediación y proximidad según las definiciones de Sanz-Menéndez (2003) y Molina (2005). Cada uno de estos grafos y el cálculo de las respectivas medidas de centralidad se realizaron con el paquete informático Visone versión 2.6.5 desarrollado por la Universidad de Konstanz⁸.

Para cada una de las redes y sus depuraciones se calcularon las relaciones existentes (RE), las relaciones filtradas (RF), los nodos existentes (NE) y los nodos filtrados (NF). Tanto los nodos como las relaciones existentes están presentes en cada red y, los nodos y las relaciones filtradas, corresponden a los suprimidos en cada depuración. Para determinar las RE y los NE en una red, simplemente se cuenta la cantidad que existe de cada uno de ellos en una red determinada. Por su parte, tanto las RF y NF se obtienen de restar de la cantidad de RE y NE de la red de la depuración anterior, la cantidad de RE y NE en la red de la depuración que se desea.

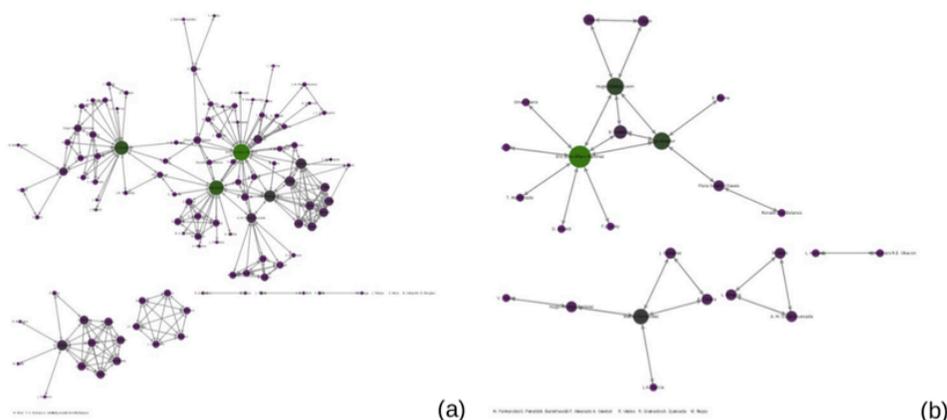
4. Resultados

4.1 Red de los Autores del CIGEFI

La red general de los autores del CIGEFI, a lo largo de todo el período de estudio, tiene 375 nodos y 4.200 vínculos. Los actores con mayor grado son Jorge Amador Astúa (CD=2.571), Eric Alfaro Martínez (CD=2.119), Wálter Fernández Rojas (CD=1.262) y Hugo Hidalgo León (CD=0.952). Estos fueron los autores que se tomaron en cuenta para la elaboración de las ego-redes. La Figura 1 muestra el detalle de la red general y su cuarta depuración.

8. Disponible en para su uso gratuito de <http://www.visone.info/html/download.htm>.

FIGURA 1
Redes de Autores del CIGEFI para el período 1979-2015



Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

Destacan, también, Mario Fernández Arce ($CD=0.690$), quien articuló un grupo de trabajo importante en torno a la Geología, y Geovanni Peraldo Huertas ($CD=0.263$), Flora Solano Cháves ($CD=0.190$), Rónald Díaz Bolaños ($CD=0.143$), Ronny Viales Hurtado ($CD=0.143$) y Rafael Evelio Granados Carvajal ($CD=0.120$). De la mano de estos últimos cinco actores se tejió mucho del trabajo mediante el cual el Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente (PESCTMA) del CIGEFI contribuyó a esta red, principalmente a partir del año 2004⁹.

Con respecto a la mediación, Jorge Amador Astúa ($CB=25.102$) presenta una mayor capacidad de articular actores unos con otros. Además, sobresalen Eric Alfaro Martínez ($CB=12.706$), Wálter Fernández Rojas ($CB=9.879$) y Mario Fernández Arce ($CB=6.954$), quienes debido a su trayectoria académica construyeron a su alrededor amplios capitales sociales.

Con respecto a la cercanía, Jorge Amador Astúa ($Di=2.571$) es quien posee esta propiedad en un mayor grado. Conjuntamente con él ocupan los primeros lugares Eric Alfaro Martínez ($Di=2.119$), Wálter Fernández Rojas ($Di=1.262$) y Hugo Hidalgo León ($Di=0.952$).

Después de las depuraciones realizadas, se perfilan aquellos actores que han contribuido significativamente en la consolidación de la red general de autores del CIGEFI. Destacan miembros del personal del CIGEFI como Blanca Calderón y Tito Maldonado, además de quienes han colaborado con los actores que presentan mayor grado en red general.

Esto ha permitido la formación de sub-redes¹⁰, dentro de las que destacan la asociada a Wálter Fernández Rojas, quien junto a Eladio Zárate Hernández, Hugo Hidalgo Ramírez y Luis García Guirola consolidaron un grupo de trabajo significativo. Destaca, igualmente, la sub-red asociada a Ana María Durán Quesada, a la que pertenecen Raquel Nieto y Luis Gimeno (Figura 1.b), de la Universidad de Vigo, España.

9. El Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente (PESCTMA, código UCR-V.I. 805-A4-906, <http://www.vinv.ucr.ac.cr/sigpro/web/projects/A4906>) fue declarado como de interés institucional por parte de la Rectoría de la UCR mediante oficio VI-DGI-1246-04.

10. Para efectos de esta investigación, se entiende como una subred al conjunto de nodos articulados y relacionados entre sí, cuyos nodos tienen un vínculo solo con el actor de mayor centralidad en la red o, forman una red independiente dentro del marco central de la red.

Al final, solo 36 relaciones están presentes en la red de quienes contribuyeron en cinco o más publicaciones y que tienen cinco o más relaciones con otros actores (Tabla 1). De igual forma, la Tabla 1 muestra que a nivel de nodos, solo 31 de ellos forman parte de esta red.

TABLA 1

Cantidad de nodos y relaciones, según las depuraciones para las redes del CIGEFI para el período 1979-2015, incluyendo nodos existentes (NE), los nodos filtrados (NF), las relaciones existentes (RE) y las relaciones filtradas (RF)

RED/ RELACIONES	SIN DEPURAR				1. DEPURACIÓN				2. DEPURACIONES				3. DEPURACIONES				4. DEPURACIONES				5. DEPURACIONES			
	NE	NF	RE	RF	NE	NF	RE	RF	NE	NF	RE	RF	NE	NF	RE	RF	NE	NF	RE	RF	NE	NF	RE	RF
RED GENERAL DE AUTORES	375	0	4200	0	116	259	475	3725	57	59	152	323	43	14	82	70	35	8	54	28	31	4	36	18
Jorge Amador	101	0	1848	0	22	79	84	1764	13	9	34	50	11	2	20	14	11	0	10	10	11	0	10	0
Eric Alfaro	54	0	254	0	21	33	66	188	18	3	36	30	17	1	26	10	14	3	12	14	13	1	10	2
Wálter Fernandez	52	0	212	0	19	33	64	148	12	7	28	36	8	4	14	14	8	0	10	4	8	0	6	4
Hugo Hidalgo León	31	0	268	0	14	17	88	180	10	4	25	63	9	1	24	1	7	2	11	13	6	1	2	9
1979-1990	36	0	122	0	14	22	38	84	9	5	12	26	7	2	4	8	4	3	2	2	4	0	2	0
1991-2002	102	0	370	0	39	63	94	276	23	16	38	56	17	6	18	20	12	5	12	6	10	2	4	8
2003-2015	276	0	3780	0	75	201	343	3437	34	41	104	239	27	7	54	50	21	6	34	20	17	4	24	10
RED GENERAL DE AFILIACIONES	353	0	3580	0	144	209	566	3014	74	70	227	339	55	19	167	60	42	13	110	57	35	7	90	20

12

Fuente: Elaboración propia, 2018

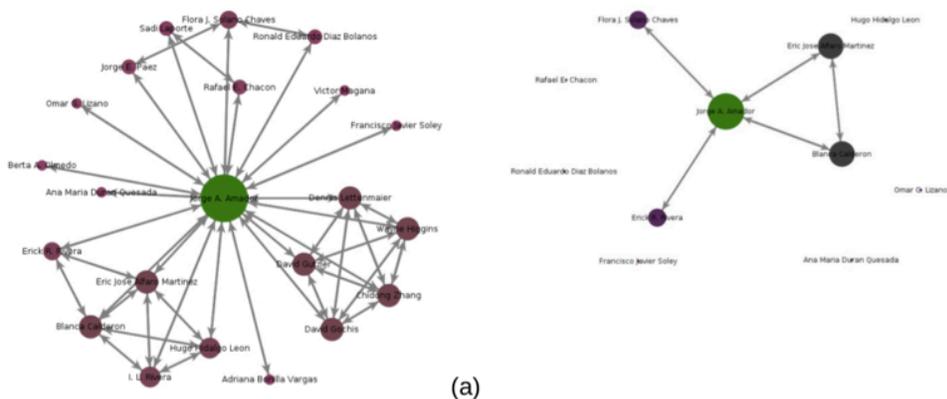
4.2 Ego-redes del CIGEFI

Se obtuvieron, además, las ego-redes de aquellos autores con un mayor grado dentro de la red general. Para cada uno se realizaron cinco depuraciones hasta mantener dentro de la red quienes habían contribuido con cada uno de ellos en más de cinco publicaciones y contaban con más de cinco relaciones.

La ego-red de Jorge Amador Astúa (Figura 2), tiene 101 actores y 1.848 vínculos (Tabla 1), principalmente con trabajos hechos en los campos de la Meteorología, Climatología e Historia de la ciencia. Dentro esta red existen diversos actores, dentro de los que destaca un grupo compuesto por aquellos que colaboraron en su mayoría solo con una publicación o relación, pues desaparecen en la primera depuración (Figura 2.a). En una cuarta depuración (Figura 2.b), la ego-red está compuesta, en su mayoría, por personal del CIGEFI, también sobresalen Rafael Chacón del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y Omar G. Lizano del CIGEFI, de la Escuela de Física y del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), ambos de la UCR. Al realizar las cinco depuraciones, solo se mantuvieron dentro de la red de Amador, once actores y diez relaciones, aspecto importante a tomar en cuenta en la discusión de estos resultados, al comparar estas cifras con las

de Eric Alfaro Martínez (Tabla 1).

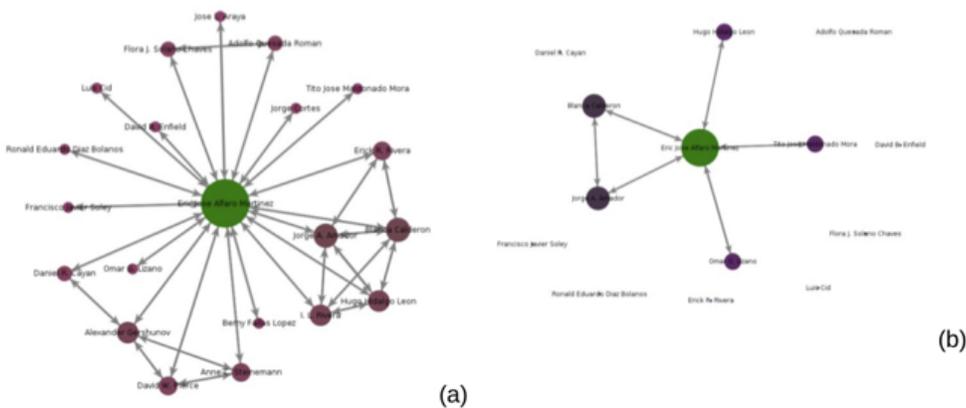
FIGURA 2
Ego-redes de Jorge Amador Astúa



Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

La ego-red de Eric Alfaro Martínez (Figura 3), actual sub-director del CIGEFI, tiene 54 nodos y 254 relaciones (Tabla 1), con trabajos hechos en el campo de la Climatología. En una cuarta depuración (Figura 3.b), la mayoría de actores consisten en personal del CIGEFI. Destaca de nuevo Omar Lizano y también Daniel Cayán de la División de Clima, Ciencias Atmosféricas y Oceanografía Física del Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California en los Estados Unidos y Luis Cid, actualmente en el Departamento de Estadística de la Universidad del Bio Bio en Concepción, Chile. La última depuración de esta red tiene trece actores y diez relaciones, incluyendo los autores que han trabajado con Alfaro en más de cinco ocasiones y tienen más de cinco relaciones en común (Tabla 1).

FIGURA 3
Ego-redes de Eric Alfaro Martínez



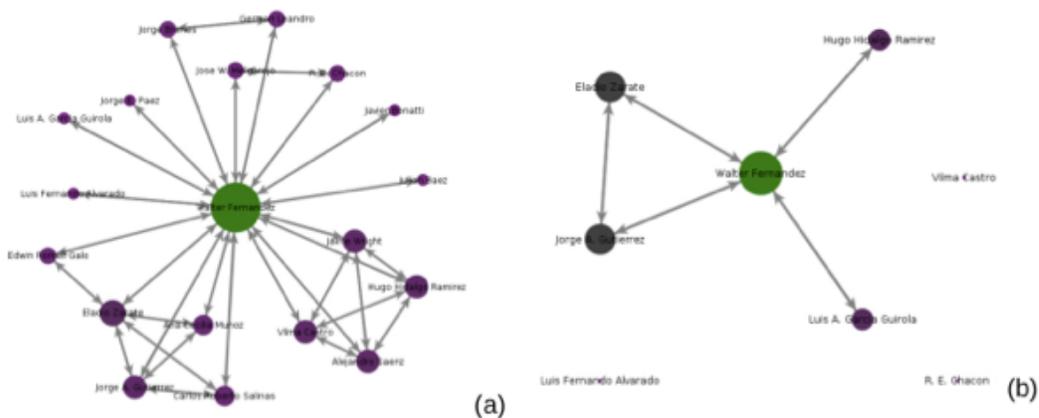
Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

La red personal de Wálter Fernández Rojas (Figura 4) posee un capital social de 52 actores y 212 vínculos (Tabla 1), con trabajos hechos en los campos de la Meteorología, Climatología y Atmósferas planetarias. Este actor, actual profesor emérito de la Escuela de Física de la UCR, es clave, pues él fue uno de los fundadores del CIGEFI (Fernández, 1998). Su ego-red y sus respectivas

depuraciones muestran actores de diversa formación y procedencia, reflejando un trabajo en conjunto y articulado. Al final de las cinco depuraciones, esta red se resumió en ocho actores y seis vínculos (Tabla 1). Destaca la relación conjunta de este actor con Eladio Zárate Hernández, Luis A. García Guirola, Hugo Hidalgo Ramírez, Vilma Castro, Rafael Chacón, Jorge Gutiérrez y Luis Fernando Alvarado.

FIGURA 4

Ego-redes de Wálter Fernández

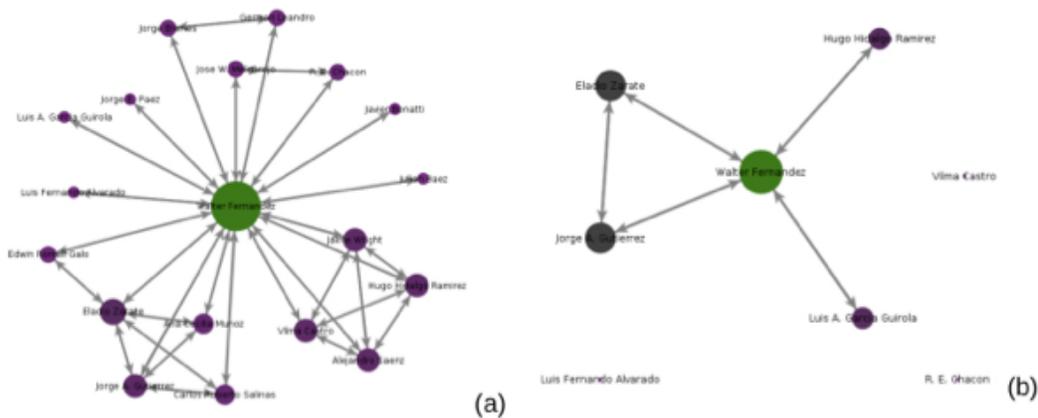


Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

Hugo G. Hidalgo León, actual director del CIGEFI, tiene una ego-red con núcleos bien definidos de trabajo (Figura 5), con trabajos hechos en Hidrología y Climatología. Dentro de estos núcleos destacan el personal del CIGEFI, investigadores asociados al Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California en los Estados Unidos y otros cuerpos académicos. Su red tiene 31 actores y 268 relaciones. Al realizar cinco depuraciones, la red mantuvo seis actores y dos relaciones (Tabla 1). En una última depuración, la mayoría de actores presentes en esta red consisten en personal del CIGEFI, mostrando un fuerte vínculo con Eric Alfaro Martínez. Sobresale, también, al final, la relación de Hidalgo con Daniel Cayan.

FIGURA 5

Ego-redes de Hugo Hidalgo León



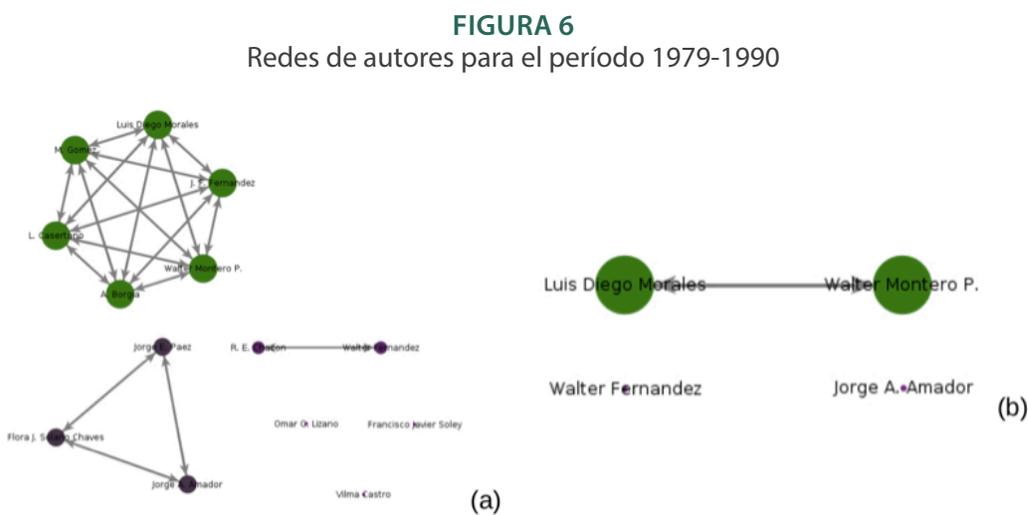
Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

4.3 Redes Cronológicas del CIGEFI

4.3.1 Primer período: 1979-1990

Esta red consta de 36 actores y 122 relaciones (Tabla 1). Destacan en este período las sub-redes de Wálter Montero y Luis Diego Morales y, las dirigidas por Wálter Fernández Rojas y Jorge Amador Astúa (Figura 6). Sobresale una sub-red que incluye a Sergio Mora Castro, Alfredo Alvarado, Luis Malavassi, Robert Raymond y Arthur Cohen. Asimismo, aparecen Flora Solano Chávez y Omar G. Lizano, quienes se convirtieron en actores claves del CIGEFI.

En una cuarta depuración, solo se mantienen presentes Luis Diego Morales, Wálter Montero, Wálter Fernández Rojas y Jorge Amador Astúa (Figura 6.b). Además, la red general para este período se redujo solo a cuatro actores y dos vínculos, mostrando los nodos que tuvieron un rol más importante en este período (Tabla 1).



Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Segundo período: 1991-2002

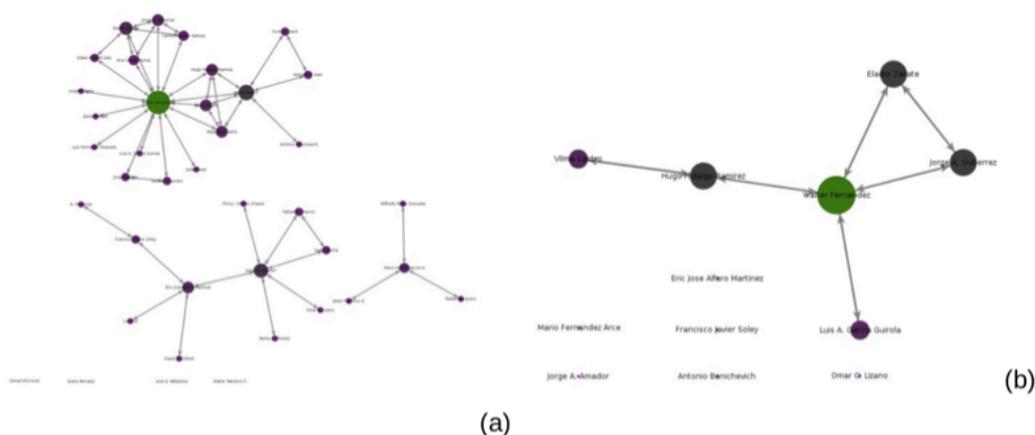
La red de este período tiene 102 nodos y 370 vínculos (Tabla 1). Muestra la formación de sub-redes que se articulan entre sí (Figura 7), como los grupos liderados por Wálter Fernández Rojas, Jorge Amador Astúa, Omar G. Lizano, Eric Alfaro Martínez y Francisco Javier Soley. Estos grupos de trabajo dieron paso a la consolidación de un cuerpo académico en el CIGEFI (Fernández, 1994, 1998; Fernández y Zárate, 2000).

En esta red se articulan otros subgrupos como el de Vilma Castro y Rafael Chacón (ICE). También, existe una sub-red aparte, no articulada a la red general de este período, constituida por aquellos investigadores que realizaron su trabajo desde el campo de la Geología; ejemplo de ello es Mario Fernández Arce, quien tomó aún mayor protagonismo que el de actores claves del primer período como Wálter Montero y Luis Diego Morales.

Al realizar las depuraciones, sobresale Wálter Fernández Rojas, estrechamente relacionado con Eladio Zárate Hernández y a Hugo Hidalgo Ramírez del Instituto Meteorológico Nacional (IMN). En una última depuración, destacan en su mayoría investigadores del CIGEFI como Jorge Amador Astúa, Mario Fernández Arce, Francisco Javier Soley, Jorge Gutiérrez, Vilma Castro, Omar G. Lizano y Eric Alfaro Martínez, quien empieza a tomar protagonismo. En esta quinta depuración solo diez actores y cuatro relaciones se mantuvieron presentes (Tabla 1).

FIGURA 7

Redes de autores para el período 1991-2002

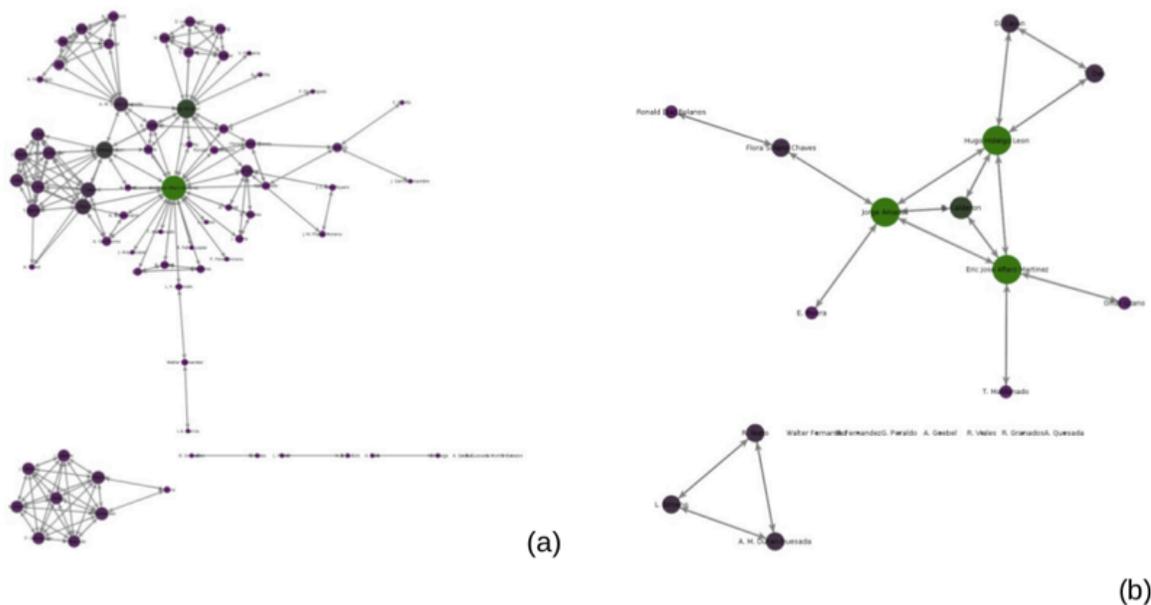


Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Tercer período: 2003-2015

En este período, la red general de autores tiene 276 actores y 3.780 relaciones (Tabla 1). En esta red (Figura 9.a), es claro el protagonismo de Jorge Amador Astúa y Eric Alfaro Martínez quien, ya para esta época, se consolidó como un actor clave. Sobresalen otros actores del CIGEFI como Hugo Hidalgo León, Ana María Durán Quesada y Geovanni Peraldo Huertas (vinculado al PESCTMA). También, aparece una sub-red articulada por Manuel Ortega Rodríguez y Hugo Solís y compuesta, mayoritariamente, por alumnos de ambos de la Escuela de Física de la UCR con trabajos elaborados en el campo de la Astrofísica.

FIGURA 8
Redes de autores para el período 2003-2015



Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

Al final de las depuraciones realizadas, se visualiza no solo la presencia de personal del CIGEFI, sino también del PESCTMA, cuyos trabajos se enfocan en el área de la Historia de la ciencia. Dentro de los primeros, Eric Alfaro Martínez y Jorge Amador Astúa tienen un papel fundamental, pues articulan a la mayoría de los actores de esta red. También, en este grupo destacan Blanca Calderón, Tito Maldonado, Omar G. Lizano y Hugo Hidalgo León. Con respecto al PESCTMA, existe una articulación tanto de Rónald Díaz Bolaños como de Flora Solano Chaves a la red del CIGEFI por medio de Jorge Amador Astúa. Otros miembros del PESCTMA en dicho período como Ronny Viales Hurtado, Rafael Evelio Granados, Giovanni Peraldo Huertas y Anthony Goebel McDermonntt se encuentran presentes en la última depuración, pero no se encuentran vinculados a otros grupos asociados al CIGEFI.

La cuarta depuración cuenta solo con 21 nodos y 34 relaciones (Tabla 1). En una quinta depuración sobresale una sub-red integrada por Luis Gimeno y Raquel Nieto, de la Universidad de Vigo en España, junto a Ana María Durán Quesada, quien labora como investigadora del CIGEFI. Además, se encuentran presentes Erick Rivera del CIGEFI y Daniel Cayan.

4.4 Red de las Afiliaciones del CIGEFI

La red general de afiliaciones del CIGEFI para el período 1979-2015 posee 353 nodos y 3580 vínculos (Tabla 1). Dentro de estas afiliaciones hay muchas entidades tanto nacionales como internacionales. Como es de esperar, en todas las medidas de centralidad de esta red, el CIGEFI siempre ocupó el primer lugar, pues todas las publicaciones analizadas incluyen el centro como afiliación. Además, en la mayoría de los casos, la Escuela de Física de la UCR y la universidad misma (a través de otras unidades académicas¹¹), ocuparon

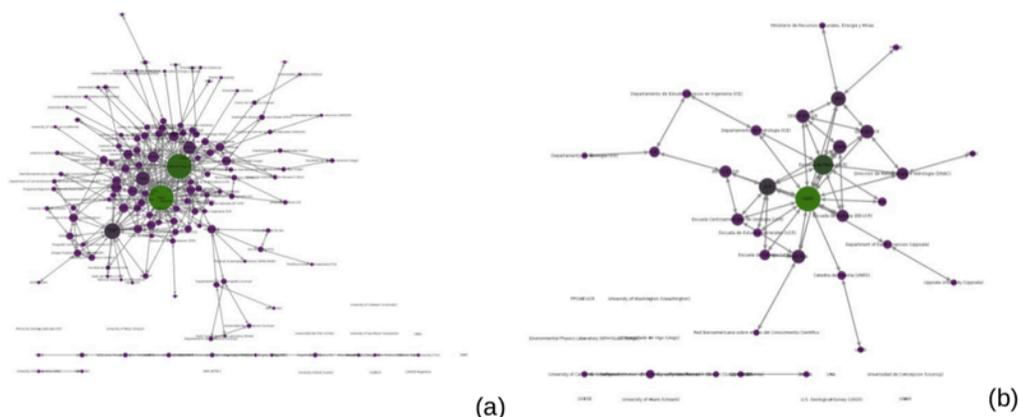
11. Se definen como unidades académicas en la UCR las escuelas, las facultades no divididas en escuelas y las sedes regionales de la UCR, según el artículo 3a del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL, aprobado por el Consejo Universitario de la UCR en la sesión 4632-

tanto el segundo como el tercer lugar, respectivamente. Esto se debe a que la mayoría de los investigadores del CIGEFI también forman parte de la Escuela de Física de la UCR. Por lo tanto, el análisis de estas medidas se centrará en las otras unidades académicas distintas al CIGEFI o Escuela de Física de la UCR que han colaborado con el centro en todo el período de estudio (Figura 9).

De las afiliaciones que más han colaborado con el CIGEFI, las que presentan mayor grado son el National Center for Atmospheric Research (NCAR) (CD=1.383) y el Departamento de Física Atmosférica, Oceánica y Planetaria (DFAOP) de la Escuela de Física de la UCR (CD=1.089). Con respecto a la mediación, el PESCTMA (CB=2.269) es quien cuenta con mayor capacidad de controlar los flujos de información entre dos afiliaciones e interceder entre ellos. En la centralidad, vista como cercanía o proximidad, el CIMAR (Di=2.235) refleja una mayor independencia o autonomía dentro de la red y tiene mayores posibilidades de tener relaciones con otros actores.

FIGURA 9

Redes de Afiliaciones del CIGEFI para el período 1979-2015



Notas: (a) Primera Depuración, (b) Cuarta Depuración Fuente: Elaboración propia

En una quinta depuración, la Tabla 1 indica que solo 35 afiliaciones y 90 vínculos representan a aquellos autores que más han colaborado con el centro. En una cuarta depuración (Figura 9.b), se aprecia que otras afiliaciones también han tenido un papel clave y se han consolidado en los trabajos en conjunto que ha realizado el CIGEFI. Entre ellas destacan, el Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas y Planetarias (LIAP) de la Escuela de Física de la UCR, la Red Sismológica Nacional (RSN: ICE-UCR), el ICE, el IMN, el PESCTMA, entre otros. Sobresalen, además, tres afiliaciones internacionales: U.S. Geological Survey, University of Washington, y la Red Iberoamericana sobre el Uso del Conocimiento Científico.

5. Discusión

La consolidación del CIGEFI como referente del estudio de la Geofísica en Costa Rica es producto de un proceso de colaboración conjunta tanto entre autores como instituciones que aún continúa (Fernández, 1994, 1998, 2006; Fernández y Zárate, 2000; Nicaragua, 2013). Es mediante diferentes abordajes y disciplinas que se han podido dar distintas explicaciones a diversos fenómenos geofísicos que el centro ha estudiado, principalmente en el

campo de la Climatología de América Central.

En este proceso sobresale la participación de otros autores externos al CIGEFI, como por ejemplo, Raquel Nieto (Universidad de Vigo), Luis Gimeno (Universidad de Vigo), Eladio Zárate Hernández (Comité Regional de Recursos Hidráulicos-Sistema de la Integración Centroamericana [CRRH-SICA] e IMN-Costa Rica), Hugo Hidalgo Ramírez (IMN-Costa Rica y WMO) y Luis A. García Guirola (Servicio Meteorológico Nacional [SMN]-El Salvador) (Figura 1.d), que han contribuido tanto con investigaciones del CIGEFI como con la formación académica de sus investigadores.

Las cuatro redes personales analizadas presentan detalles de sumo interés. En la ego-red de Jorge Amador Astúa (Figura 2), la presencia de un grupo de actores relacionados entre sí se explica con la articulación de funciones y delegación de tareas a otros investigadores, reforzando el trabajo en conjunto. Esta experiencia en manejo de grupos se ha visto reflejada también en los cargos administrativos que ha ocupado Amador: Director del CIGEFI, Director del DFAOP de la Escuela de Física de la UCR, Director del Posgrado en Física de la UCR y Director del Programa de Posgrado en Ciencias de la Atmósfera (PPCIAT) de la UCR. Esto permitió que este actor llegara a consolidar un buen equipo de trabajo, mostrando así un gran capital social en su ego-red.

Eric Alfaro Martínez (Figura 3) es el actor que más nodos logra articular en su red (Tabla 1). Aunque, al final de las depuraciones, tanto Alfaro como Jorge Amador cuentan con igual cantidad de relaciones (diez cada uno). Sin embargo, una mayor cantidad de nodos en la ego-red de Eric Alfaro Martínez obedece a que él es el actor que más ha publicado según la lista de publicaciones oficial del CIGEFI¹².

La ego-red de Wálter Fernández Rojas (Figura 4) brinda una perspectiva tanto de su trayectoria como también de los inicios del CIGEFI (Fernández, 1998). Se visualizan en su red, actores que lo acompañaron durante la fundación del centro, como Hugo Hidalgo Ramírez, Vilma Castro, Eladio Zárate Hernández y Luis A. García Guirola. Con respecto a su trayectoria, sobresalen personajes claves que colaboraron en las investigaciones de este actor, como Rafael Chacón del ICE y Luis Fernando Alvarado del IMN, junto a Jorge Gutiérrez de la Escuela de Física de UCR.

La ego-red de Hugo Hidalgo León (Figura 5) muestra la articulación de tres grupos de trabajo: uno propio del CIGEFI, otro del Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California y un último compuesto por otros cuerpos académicos. Al realizar cuatro depuraciones (Figura 5.b), se aprecia que quienes trabajaron con Hidalgo fueron prácticamente en su totalidad investigadores del CIGEFI, aunado con el vínculo que mantuvo con Daniel Cayán. En esta cuarta depuración, llama la atención que las únicas relaciones que mantiene Hidalgo con el personal del CIGEFI son Eric Alfaro Martínez y Jorge Amador Astúa. En los grupos asociados a la red de Hidalgo, se aprecia de forma clara un comportamiento de endogamia, pues se percibe la publicación de trabajos de grupos y personas adscritas de forma directa o indirectamente al centro, lo que posiciona al CIGEFI como un referente en investigación en el campo de la Climatología.

Las redes cronológicas, (Figuras 6, 7 y 8) muestran el proceso de evolución que ha llevado a la consolidación del CIGEFI como un centro que vincula mediante sus investigaciones distintos puntos de vista, disciplinas y afiliaciones. La primera red cronológica (1979-1990) (Figura 6) refleja que en

12. autor contaba con 90 publicaciones para el año 2015.

un inicio el trabajo en el CIGEFI aunque articulado, se encontraba distribuido en varias sub-redes de trabajo, como por ejemplo la conformada por Wálter Montero y Luis Diego Morales, en el campo de la Geología.

Las sub-redes guiadas por Wálter Fernández Rojas y Jorge Amador Astúa en este período muestran el trabajo que se comenzó a formar desde la Física Atmosférica (Meteorología y Climatología) en el CIGEFI. Se visualizan, también, Sergio Paniagua y a Vilma Castro que si bien forman parte de los actores de esta primera red cronológica, no trabajaron en forma articulada. En la cuarta depuración del primer período, solo Wálter Montero, Luis Diego Morales, Wálter Fernández Rojas y Jorge Amador Astúa realizaron durante esta época la mayor cantidad de publicaciones, pero solo se mantuvo una fuerte articulación entre los dos primeros (Figura 6.b).

El segundo período de estudio (1991-2002) muestra un trabajo mucho más articulado (Figura 7) que se comenzó a dar desde la Física Atmosférica, al unirse las sub-redes de Wálter Fernández Rojas, Omar G. Lizano, Jorge Amador Astúa, Francisco Javier Soley y Eric Alfaro Martínez. Sin embargo, en este período es claro el trabajo realizado por separado desde la geología, liderado por Mario Fernández Arce. Al realizar cuatro depuraciones, se visualiza que quienes están presentes son casi en su totalidad miembros del CIGEFI. Sin embargo, la articulación de Wálter Fernández Rojas con Eladio Zárate Hernández y el vínculo con Hugo Hidalgo Ramírez del IMN, muestran la sinergia y la cooperación con esta institución. Jorge Gutiérrez y Vilma Castro también sobresalen como fuertes exponentes de este período.

El último período (2003-2015), tiene una red más articulada entre sí (Figura 8), ya para esta época la sub-red de Mario Fernández Arce se integra al resto de la red del CIGEFI aunque su protagonismo no es tan significativo como en el período anterior. Aparecen, también, Manuel Ortega Rodríguez y Hugo Solís en el campo de la Astrofísica, sin embargo, la mayoría de su equipo de trabajo desaparece después de una primera depuración, tal como se explicó.

La cuarta depuración de esta red se compone principalmente de investigadores del CIGEFI; no obstante, se muestra que el PESCTMA se articula solo a través de dos de sus miembros (Flora Solano Cháves y Rónald Díaz Bolaños, por lo descrito en los resultados). También en esta red, aunque se encuentran presentes otros investigadores asociados al PESCTMA, no se encuentran articulados a la red general del CIGEFI para ese período. Sobresale el grupo correspondiente a Ana María Durán Quesada. Esto refleja lo importante que continuó siendo el trabajo entre ella y el cuerpo académico de la Universidad de Vigo con el cual realizó sus estudios doctorales. La presencia tanto del equipo de Durán como también el de Daniel Cayan reflejan la importancia de estos vínculos en los procesos de investigación del CIGEFI. El vínculo con Daniel Cayan se debe a que Eric Alfaro y Hugo Hidalgo fueron investigadores invitados en la Institución Oceanográfica Scripps de la Universidad de California en San Diego, a principios de la década 2000-2010.

La red general de afiliaciones del CIGEFI (Figura 9) señala cuáles han sido aquellas que han contribuido en mayor grado a su articulación. Las afiliaciones tanto nacionales como internacionales que han colaborado con el centro han sido numerosas, dentro de las que sobresalen a nivel nacional el IMN, el ICE, la RSN: ICE-UCR, la Universidad Nacional (UNA) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR/TEC). Internacionalmente, destacan la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), el Imperial College of London, Colorado State University, University of

Miami y University of Washington. Esto permite la incorporación de distintos puntos de vista y disciplinas, favoreciendo así un abordaje más completo de los problemas de investigación y también contribuye a una mayor apertura editorial.

Al final de las cinco depuraciones, de las instituciones a nivel nacional que han colaborado con el CIGEFI, son el ICE y el IMN las más representativas. A nivel internacional, es clave mencionar la colaboración de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), la Universidad de Uppsala (que ha contribuido también en la formación académica a nivel doctoral de nuevos investigadores del CIGEFI, como Tito Maldonado y Beatriz Quesada Montano), y el Environmental Physics Laboratory (EPhysLab) de la Universidad de Vigo. La convergencia de estas afiliaciones y sus colaboradores en la red del CIGEFI ha permitido que cuente con un amplio capital social, dando importancia a la calidad de relaciones presentes. Esto ofrece un potencial enorme en el entendimiento de los sistemas sociales donde se desarrollan los procesos de investigación (Molina, 2005; Walsham, 1997).

Es necesario mencionar que este trabajo solo pretende visualizar y describir las relaciones existentes entre los autores y sus afiliaciones. Al ser esto un proceso dinámico, en un mediano plazo es conveniente actualizar las bases de datos disponibles para poder seguir estudiando el comportamiento y la evolución de los vínculos aquí mostrados en las distintas redes.

Han sido 375 autores pertenecientes a 353 afiliaciones los que han construido las distintas investigaciones que ha realizado el CIGEFI (Tabla 1). Este trabajo está basado solo en la cantidad de publicaciones de los actores, por lo que un análisis sobre el uso y la citación de estas publicaciones está más allá de los objetivos de esta investigación, pero podría abordarse en estudios posteriores, como por ejemplo, estudios de análisis de cohesión, de cliques, de componentes principales y de homofilia, por medio de la información de bases de datos públicas como la de Google Académico y el uso de algún índice como el h^{13} . Además, sería pertinente investigar sobre si este tipo de estudios podrían ser útiles en el momento de evaluar la calidad de las investigaciones y el desempeño de los investigadores.

6. Conclusiones

Las redes mostradas han traído innumerables beneficios para el CIGEFI, como ser reconocido como parte de un Centro de Formación Regional por la WMO, su integración en redes temáticas de investigación como la Red Iberoamericana para el Uso del Conocimiento Científico y la Red de Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (RESOCTI), a través del PESCTMA, inscrito en el CIGEFI. Esto ha permitido tener una mayor facilidad para desarrollar proyectos de investigación y acceder a su financiamiento, capacitación de personal y formación académica en diversas afiliaciones.

Todas las ego-redes cuentan con el grado académico de doctorado, lo que favorece el desarrollo y la ejecución de proyectos de investigación bajo su cargo, avalados por la dirección de la Unidad Académica a la que pertenecen. Otro aspecto que favorece estos resultados, es que la UCR cuenta con una Vicerrectoría de Investigación que actúa como gestor de los proyectos de investigación de los actores, tanto de forma personal como de la Unidad

13. El índice h de los Dres. Hidalgo, Amador y Alfaro es respectivamente 27, 23 y 21 (información tomada de los perfiles públicos del sitio <https://scholar.google.com/> al 08/06/2018).

Académica.

Muchos de los trabajos hechos entre investigadores del CIGEFI y otros de instituciones extranjeras, fueron realizados como producto de sus interacciones durante sus estudios de posgrado, especialmente estudios doctorales. Esto muestra que la formación del recurso humano es un proceso fundamental en la consolidación de un centro de investigación.

A raíz del ejemplo del CIGEFI, se concluye que el trabajo en red potencia el desarrollo de los institutos y centros de investigación. Los resultados obtenidos sugieren que el trabajo en conjunto de los actores y las afiliaciones podría verse favorecidas por la unidad académica a la que se pertenecen y su afinidad en la disciplina de sus distintos proyectos de investigación; por ejemplo, Jorge Amador Astúa, Eric Alfaro Martínez, Hugo Hidalgo León y Wálter Fernández Rojas, todos son profesores catedráticos de la Escuela de Física y su principal línea de investigación es la Climatología.

El trabajo en conjunto favorece la articulación de distintas disciplinas, enriqueciendo de esta forma cada una de las redes de un centro de investigación, en este caso del CIGEFI. Ejemplo de ello es el trabajo de Geovanni Peraldo Huertas (geólogo), Flora Solano Chávez (historiadora) y Adolfo Quesada (geógrafo) sobre la plaga de langosta en Costa Rica entre 1850 y 1950 (Peraldo, Solano y Quesada, 2009), el de Flora Solano Chávez, Eric Alfaro Martínez (meteorólogo) y Adolfo Quesada sobre el Impacto de los Ciclones Tropicales en América Central entre 1968 y 1969 (Solano, Alfaro y Quesada, 2011) y el de Ronny Viales Hurtado (historiador), Antonio Arellano (agronomo) y Rafael Evelio Granados (economista) sobre las percepciones de la comunidad política-científica y su rol en la formulación de problemas de política pública para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Costa Rica (Viales-Hurtado, Arellano-Hernández y Granados-Carvajal, 2012) por mencionar algunos.

Se concluye que un proceso de articulación tanto de autores como de afiliaciones tal como el del CIGEFI, toma largo tiempo para consolidarse. En un inicio, este proceso es lento, de poca articulación entre actores y limitado solo a los propios de un centro o instituto de investigación (Fernández, 1994, 1998 y 2006; Fernández y Zárate, 2000).

Se sugiere, como futuro trabajo de investigación, un análisis de la cohesión de cada una de las redes involucradas, estudiando, también, el comportamiento de las sub-redes que se forman dentro de ellas, mediante la realización de un análisis de clíques, de componentes principales y de homofilia. Esto se encontraba fuera del alcance de este trabajo, que consistía en visualizar las distintas redes del CIGEFI y describirlas en torno a sus medidas de centralidad; sin embargo, esto podría realizarse en una segunda fase de esta investigación.

7. Referencias bibliográficas

Barrantes, R. (2002). *Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo* (p.280). San José, Costa Rica: EUNED.

Díaz-Bolaños, R.E. y Alfaro, E.J. (2013). *Diccionario Histórico de la Toponimia de la Isla del Coco. Serie Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el*

Medio Ambiente. San José, Costa Rica: Editorial Nuevas Perspectivas.

Fernández, W. (1994). Historia del Desarrollo de las Ciencias Atmosféricas en la Universidad de Costa Rica: Hasta 1995. *Ciencia y Tecnología*, 18(1-2), 31-46.

Fernández, W. (1998). Los antecedentes de la creación del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, 21, 99-104.

Fernández, W. (2006). Diagnóstico de las ciencias de la tierra y del espacio en Costa Rica. En G. Macaya Trejos y A. Cruz Molina (Comps.), *La Ciencia y la tecnología en Costa Rica: aportes para su diagnóstico* (pp 31-36). San José, Costa Rica: Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación.

Fernández, W. y Zárate, E. (2000). Desarrollo y Perspectivas de las Ciencias Atmosféricas y Planetarias en Costa Rica. En Academia Nacional de Ciencias (ANC), *Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas* (Tomo II, pp. 67-98). San José, Costa Rica: Academia Nacional de Ciencias.

Merelo, J. J. (2006). *Redes sociales: una introducción*. Trabajo presentado en el Taller de ARS, España. Recuperado de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/redes-sociales.pdf>

Molina, J. L. (2005). El estudio de las redes personales: contribuciones, métodos y perspectivas. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Social*, (10), 71-105.

Mote, J. E. (2005). RyD ecology: using 2-mode network analysis to explore complexity in RyD environments. *J. Eng. Technol. Manage.*, 22(1-2), 93-111. [doi:10.1016/j.jengtecman.2004.11.004](https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2004.11.004)

Nicaragua, R. (2013). Análisis bibliométrico de la producción científica del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica en revistas científicas desde 1979 hasta 2011. *e-Ciencias de la Información*, 3(2), 2-17. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/4768/476848738002.pdf>

Peraldo, G., Solano, F. y Quesada, A. (2009). La plaga de langosta en Costa Rica entre 1850 y 1950. En C. Lértora (Ed.). *Geonaturalia: Geografía e Historia Natural: hacia una historia comparada. Estudio a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay* (pp. 139-184). Buenos Aires: Ediciones F.E.P.A.I.

Sanz-Menéndez, L. (2003). Análisis de Redes Sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, (7), 21-29.

Solano, F., Alfaro, E. y Quesada, A. (2011). Impacto de los Ciclones Tropicales del Atlántico en América Central, Temporada de 1968 y 1969. *Revista Diálogos*, 11(2), 78-100.

Viales-Hurtado, R., Arellano-Hernández, A. y Granados-Carvajal, E. (2012). Perceptions about the political-scientific community and its role in formulating the problems of public policy for science, technology and innovation in Costa Rica. *Science and Public Policy*, 39(5), 613-617. [doi: 10.1093/scipol/scs066](https://doi.org/10.1093/scipol/scs066)

Walsham, G. (1997). Actor-Network Theory and IS Research: Current Status and Future Prospects. En J.I. DeGross y J. Liebenau (Eds.), *Information Systems and Qualitative Research* (pp. 466-480). Boston, MA: Springer US.

8. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la UCR y al proyecto 805-A4-906: Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente, del CIGEFI de la UCR. Además, a los proyectos 805-B7-286 (apoyado por UCREA), 805-B6-143 y 805-B7-507 (apoyados por el fondo de estímulo de la UCR, el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas [CONICIT] y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT], 805-A1-715 y 805-B0-810 de la UCR. Se agradece además al personal del CIGEFI por su retroalimentación y valiosos comentarios este trabajo y, a Esteban Rodríguez Betancourt por su apoyo inicial.





2011-2013

Creación de e-Ciencias de la Información como una nueva alternativa, que responde a un contexto marcado por una mayor apertura, flexibilidad y rigurosidad en la publicación científica.



2014-2016

Ingresa a bases de datos de prestigio y calidad como Scielo, DOAJ, Redalyc y otros. Amplía sus horizontes usando como gestor editorial el software OJS y publica en PDF, HTML y EPUB.



HOY

Se encuentra en el cuartil A del UCRIndex y en el Catálogo Latindex con una calificación perfecta, e ingresa al Emerging Source Citation Index de Thomson Reuters.

Revista e-Ciencias de la Información

¿Dónde se encuentra indexada e-Ciencias de la Información?



Para más información ingrese a nuestra [lista completa de indexadores](#)

¿Desea publicar su trabajo?
Ingrese [aquí](#)

O escribanos a la siguiente dirección
revista.ebci@ucr.ac.cr