

01-019

SCIENTOMETRIC ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION OF THE INTERNATIONAL CONFERENCES ON PROJECT MANAGEMENT AND ENGINEERING OF AEIPRO

Guerrero Chanduví, Dante A. M.⁽¹⁾; Girón Escobar, Catherin⁽¹⁾; Sono Mera, Juan⁽¹⁾; Calle Domínguez, Sara⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad de Piura

The article seeks to identify the scientific knowledge base and study the scientific activity developed in the AEIPRO congresses, through the analysis of scientific domains and network analysis of the scientific literature developed in international congresses on project management and engineering from the year 1998 until the year 2017. It seeks to continue with the research on the scientific activity developed in these international congresses organized by AEIPRO, reflected until 2012 in a previous communication. The results provide statistical information on the distribution of international contribution, the degree of integration of research, scientific collaboration between universities, scientific and professional institutions, facilitating a comparison between the distribution of research according to the current and previous thematic areas.

Keywords: *Network analysis; Database; Analysis of scientific domains*

ANÁLISIS CIENCIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE DIRECCIÓN E INGENIERÍA DE PROYECTOS DE AEIPRO

El artículo busca identificar la base de conocimientos científica y estudiar la actividad científica desarrollada en los congresos de AEIPRO, mediante el análisis de dominios científicos y del análisis de redes de la literatura científica desarrollada en los congresos de internacionales de dirección e ingeniería de proyectos desde el año 1998 hasta el año 2017. Se busca continuar con la investigación sobre la actividad científica desarrollada en estos congresos internacionales organizados por AEIPRO, plasmada hasta el 2012 en una comunicación anterior. Los resultados proporcionan información estadística sobre la distribución del aporte internacional, el grado de integración de la investigación, la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales, facilitando una comparación entre la distribución de la investigación según las áreas temáticas actuales y anteriores.

Palabras clave: *Análisis de redes; Base de datos; Análisis de dominios científicos*

Correspondencia: dante.guerrero@udep.pe



©2018 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La continuación de la investigación sobre la actividad científica expuesta en los congresos internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos organizado por la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO) tiene como finalidad, mostrar la interacción entre autores, documentos, disciplinas e instituciones que se ha dado en los últimos 5 años, de esta manera compararla con los hallazgos previos y presentar una visión sobre el panorama de los congresos internacionales. Mediante el análisis de dominios científicos y el análisis de redes de la literatura científica, no solo ha sido posible traducir en datos estadísticos la cantidad de publicaciones, aporte internacional o la colaboración científica entre instituciones científicas, sino también la evolución en el tiempo de las relaciones antes mencionadas.

Gracias al seguimiento del comunicado anterior, que comprendió la investigación de los años de 1998 hasta el 2012, ha sido posible utilizar técnicas de la cienciometría y herramientas cienciográficas, como la visualización de dominios a través de softwares especializados, que han permitido mostrar de forma ordenada y gráficamente los datos más resaltantes del conjunto de repositorios del congreso internacional de ingeniería y dirección de proyectos, con la intención de seguir fortaleciendo la investigación científica en este importante campo. Es importante destacar el papel tan relevante que han tenido las herramientas de cienciografía para la continuación de este estudio. Se utilizan distintos modelos y tecnologías de visualización para aumentar los resultados de las aproximaciones tradicionales aplicadas al estudio de las disciplinas científicas. De acuerdo con esta aproximación, la mejor forma de entender la comunicación científica es mediante el estudio de los dominios de conocimiento como pensamientos o comunidades discursivas. La organización del conocimiento, su estructura, los patrones de cooperación, el lenguaje y las formas de comunicación reflejan los objetos de trabajo de esas comunidades y sus funciones en la sociedad. (Perianes Rodríguez A, 2007).

Por último, la metodología empleada para esta investigación continúa con la empleada en una anterior comunicación, basada en la metodología de Börner, Chen y Boyack (2003), Marsden (1990) y McCain (1990), siguiendo un proceso de cinco etapas descritas en la sección 2. (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatán & Girón, 2013). Como resultado se muestran las gráficas obtenidas del análisis del estudio del 2013 al 2017, una comparación entre ambas investigaciones y finalmente se brinda un panorama general que abarca toda la investigación, desde 1998 hasta 2017.

2. Metodología

Dado que el estudio se apoya en herramientas del análisis de dominios, se realizó una revisión bibliográfica sobre el tema en general. De esta manera se entiende que el análisis de dominios recurre al análisis de redes sociales para comprender la información a través de grafos, permitiendo visualizar el conocimiento científico al definir una estructura social donde los nodos se representan por individuos o documentos y los enlaces son el conocimiento que intercambian dichos nodos (Börner, Chen, & Boyack, 2003). Luego se realiza una recolección de información desde el portal web de la Asociación, para luego normalizar la data obtenida a través de software de visualización de dominios y mostrar los resultados.

2.1 Revisión bibliográfica del análisis de dominios

El análisis de dominio es estudiado por muchos autores, recientemente, como un paradigma denominado dominio-analítico. El paradigma dominio-analítico ha venido siendo estudiado en los últimos veinte años, sin embargo, pueden encontrarse conceptos precedentes desde

la década de los setenta, como el de los cinco marcos teóricos, especialmente los de la visión de relevancia del destino y el de la vista de literatura temática de relevancia, que sentaron las bases del estudio del a “relevancia” en las ciencias de la información (Saracevic, 1975). Actualmente, el paradigma dominio-analítico lleva mucho de la denominada “relevancia”, pues el análisis de dominio es el estudio de los dominios de conocimiento como un conjunto de información destacada (“relevante”) que atienden a la cooperación científica entre grupos que requieren el contenido de dichos dominios de conocimiento. De esta manera, el análisis de dominios no solo puede entenderse en las ciencias de la información, sino también en las ciencias sociales porque a pesar de la importancia del aspecto funcional que busca la comprensión de la información, también se atiende la comunicación entre grupos y el seguimiento del rastro de información que puede servir a la formación de estos grupos.

Características actuales del análisis de dominio es el enfoque grupal de la comunicación suscitada por los dominios de información, no se trata de cómo se ve afectado un individuo, sino de cómo se ve afectada la especialidad como un todo: es el grupo como un todo el que debe persuadirse de que la información tiene un estado lógico o de evidencia apropiado (Wilson, 1993), y la dificultad para representar y estudiar la cantidad de información manejada, como consecuencia de la globalidad de las ciencias es cada vez más difícil representar y analizar las estructuras científicas que se generan en los discursos de estas comunidades. Por ello se recurre, desde hace algún tiempo, al análisis de redes sociales, quien posibilita la comprensión de la información a través de grafos que permiten visualizar el conocimiento científico, al definir una estructura social donde los nodos se representan por individuos, disciplinas científicas, categorías, etc., y los enlaces son el conocimiento que intercambian dichos nodos. A esto se suma el avance de las tecnologías de información que van a permitir simplificar y facilitar la visualización de la información a gran escala, favoreciendo de esta manera el proceso para el análisis de dominios (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zátán & Girón, 2013).

Finalmente, las referencias bibliográficas utilizadas para todo aquel que desee ahondar más en el análisis cuantitativo son las siguientes: Hjørland y Albrechtsen (1995), Chen (2003), Börner, Chen, y Boyack (2003), De Moya, Vargas, y Chinchilla (2005), Vargas Quesada (2005), Perianes Rodríguez (2007) y De Moya F (2010). Las comunicaciones a pesar de no ser de los últimos años poseen información primaria para entender el tema. Cabe destacar que en los últimos años se han presentado comunicaciones más con la aplicación de software en el tema la cuantimetría, tomando como conceptos los autores mencionados.

2.2 Recolección de Información.

Para esta etapa, fueron descargados los 881 documentos científicos expuestos en los Congresos Internacionales de AEIPRO desde el año 2013 hasta el año 2017. La documentación fue obtenida de la dirección web de la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (aeipro.com), del año 2013 hasta el 2016. La documentación del año 2017 fue obtenida de la nueva dirección web de la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (dspace.aeipro.com). En total, se contabilizaron 881 publicaciones a recolectar para realizar el análisis de dominio y el análisis de redes, sin embargo, 16 publicaciones no pudieron ser descargadas al no ser halladas o encontrarse dañadas en las direcciones web. Con la finalidad de mostrar una continuidad con la investigación realizada en 2012, los 3203 documentos recolectados en el periodo 1998-2012, también será tomada en cuenta junto, y en comparativa, a los descargados para esta publicación.

2.3 Construcción de Registros.

Este paso consistió en brindar a los documentos científicos recolectados una estructura de “registros bibliográficos”. Para ello, se creó un archivo de texto (txt) por cada uno de los

documentos científicos. Cada uno de los archivos sigue la estructura del formato establecida por la plataforma de investigación Web of Knowledge (Thomson Reuters, 2013). El formato de cada registro se muestra en la figura 1. Después de construir cada uno de los registros, es necesario agruparlos por año. Cabe resaltar que este paso constituye la tarea más laboriosa en todo el proceso debido a la gran cantidad de citas bibliográficas, la validación de autores e instituciones, textos encriptados en los documentos científicos recolectados y las revisiones de calidad para evitar la pérdida de información, además debe respetarse cada uno de los parámetros sugeridos en la estructura de Web of Knowledge, por ejemplo: olvidar colocar un espacio después de ciertas variables, puede ser la causa de problemas de lectura del archivo por parte de los softwares de visualización de dominios.

Figura 1: Registro Bibliográfico

PT J
AU (Nombre del autor)
AF (Nombre completo del autor)
TI (Título de la publicación)
SO ()
DE (Palabras clave)
AB (Resumen de la publicación)
C1 (Institución)
RP ()
CR (Citas bibliográficas)
NR 0
TC 0
PI ()
PA (País)
PY 2013
SC (Área de investigación)
GA ()
ER ()
EF (Solo al final del registro bibliográfico)

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Selección de software.

La selección del software continua la línea de la investigación realizada sobre análisis de la investigación científica de los congresos de AEIPRO (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatán & Girón, 2013), para el trabajo de visualización de dominios se utiliza un programa CiteSpace II (Versión 5.2. R2) en su versión más actual. En su momento se tomó en cuenta como factores determinantes para la elección del programa, su accesibilidad, facilidad de uso, experiencia de otros autores y los métodos de análisis, es decir; análisis de redes que muestran información como la densidad de la gráfica, la centralidad; el Burst Detection (detección de explosión), el cual permite identificar altas apariciones durante periodos determinados de tiempo; el análisis geoespacial; entre otros (Bayona Medina & López Carrillo, 2015). Para poner en contexto la utilidad del programa se define brevemente sus funciones principales.

CiteSpace II, es una aplicación Java libre que interesa en el estudio para realizar los análisis de: cocitación de documentos y autores, coautoría de instituciones y cocitación de categorías. Las instrucciones para interpretar a grandes rasgos los gráficos generados en este software son: a) Los nodos con alto grado de centralidad se destacan en el gráfico con un anillo externo morado, b) el radio de los nodos representa el nivel de citación del mismo, c) La historia de citación de un nodo se representa a través de anillos alrededor del nodo, d) Los nodos emergentes se identifican a través de anillos de color rojo oscuro, e) el grosor de las relaciones refleja el nivel de cocitación entre nodos (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatán & Girón, 2013).

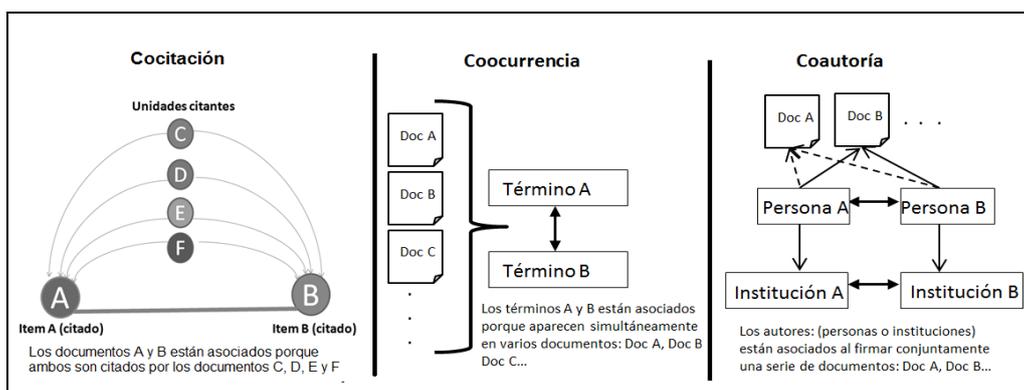
2.5 Visualización de Dominio Científico.

La visualización del dominio científico se traduce en la creación de mapas posterior a la elaboración de registros, estos se ingresan a los softwares seleccionados con el fin de mostrar la información de forma visual de la tal manera que el cerebro humano la pueda comprender (Vargas Quesada, 2005) y así “amplificar” el conocimiento (Card, Mackinlay, & Shneiderman, 1999). Para lograr este fin, también es necesario explicar los términos siguientes:

- La cocitación es la frecuencia con la que dos ítems anteriores en la literatura son citados juntos por literatura posterior (Small, 1973).
- Un análisis de cocitación es útil para identificar la estructura intelectual de un campo de investigación, así como los cambios ocurridos. Los mapas de cocitación de documentos sirven para identificar las especialidades de un tema. Por otro lado, un análisis de cocitación de autores, permiten representar la estructura intelectual y social de un campo de investigación (Hyunjung, 2012).
- La coocurrencia Se denomina coocurrencia a la aparición de una o más palabras dentro de un mismo documento, con lo cual se evidencia la existencia de un vínculo conceptual entre los términos y los temas a los que hacen referencia (Cambrosio, Limoges, Courtial, & Laville, 1993). Los análisis de coocurrencia revelan patrones y tendencias en una disciplina específica midiendo la fuerza de la asociación de los términos representativos de publicaciones relevantes producidas en el área (Ding, Chowdhury, & Foo, 2001).
- La coautoría Es la manifestación más formal de colaboración intelectual en investigación científica. Involucra la participación de dos o más autores en la elaboración de un estudio, lo cual tiene como consecuencia un producto de mayor calidad que la alcanzada por uno solo (Hudson, 1996).

Para un claro entendimiento de las unidades de medida, se presenta la Figura 2, que explica con una ejemplificación las relaciones.

Figura 2: Unidades de medida



Fuente: Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatán & Girón (2013)

3. Resultados

3.1 Aproximación de la base de conocimientos científica de la ingeniería y dirección de proyectos

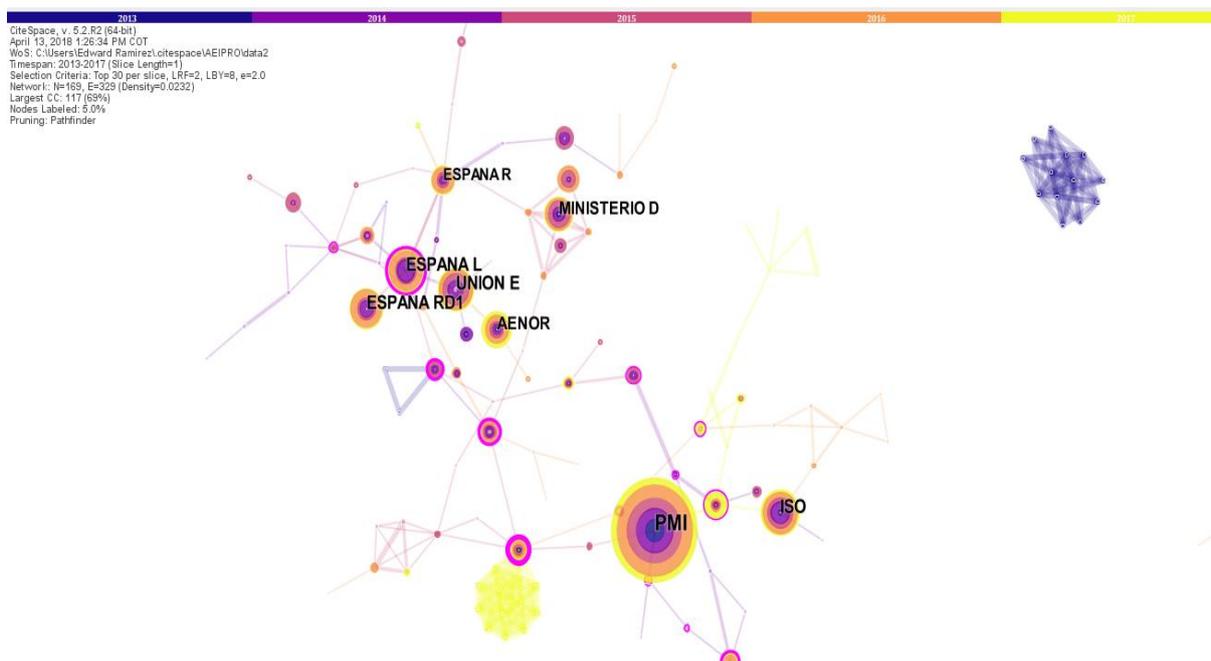
Al intentar aproximar la base de conocimientos científica de los últimos 5 años, se obtiene un resultado poco favorable, se crean islas muy pequeñas que dificultan ver si existe un

grado de aproximación. Lo que indica que no existen comunicaciones relevantes que los autores participantes del congreso hayan citado en estos últimos 5 años, es decir que cada autor utiliza diferentes documentos en donde basar su investigación. Este resultado se puede fundamentar en que año a año existen comunicaciones sobre temas más especializados, y que existe un volumen de comunicaciones suficiente como para que autor elija las comunicaciones que cree aportan a dar sustento a su investigación. Es así como el documento con mayor citación es citado sólo 6 veces y es la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) en su versión 5 del 2013. En la investigación anterior también se encontró que el PMBOK en su versión anterior 2009, era uno de los documentos con mayor citación.

3.2 Caracterización de la integración de la estructura intelectual desarrollada en los congresos internacionales AEIPRO.

En la figura 3 se presenta el análisis de cocitación de autores, la densidad del mapa generado (0.0232) dista de la encontrada en una investigación previa (0.069). Sin embargo, a pesar de que la densidad ha aumentado, se puede apreciar que no aparecen nombres de autores, sino más de instituciones que han aportado con comunicaciones. Principalmente el Project Management Institute (PMI) y la International Organization for Standardization (ISO). Es decir que las comunicaciones de instituciones son una fuente confiable y valorable para el investigador de hoy en día. También es importante indicar que existen islas de autores, con un menor grado de citación pero que forman parte de esta red de comunicación.

Figura 3: Estructura intelectual generada en congresos AEIPRO



Fuente: Elaboración propia a través de Citespace II.

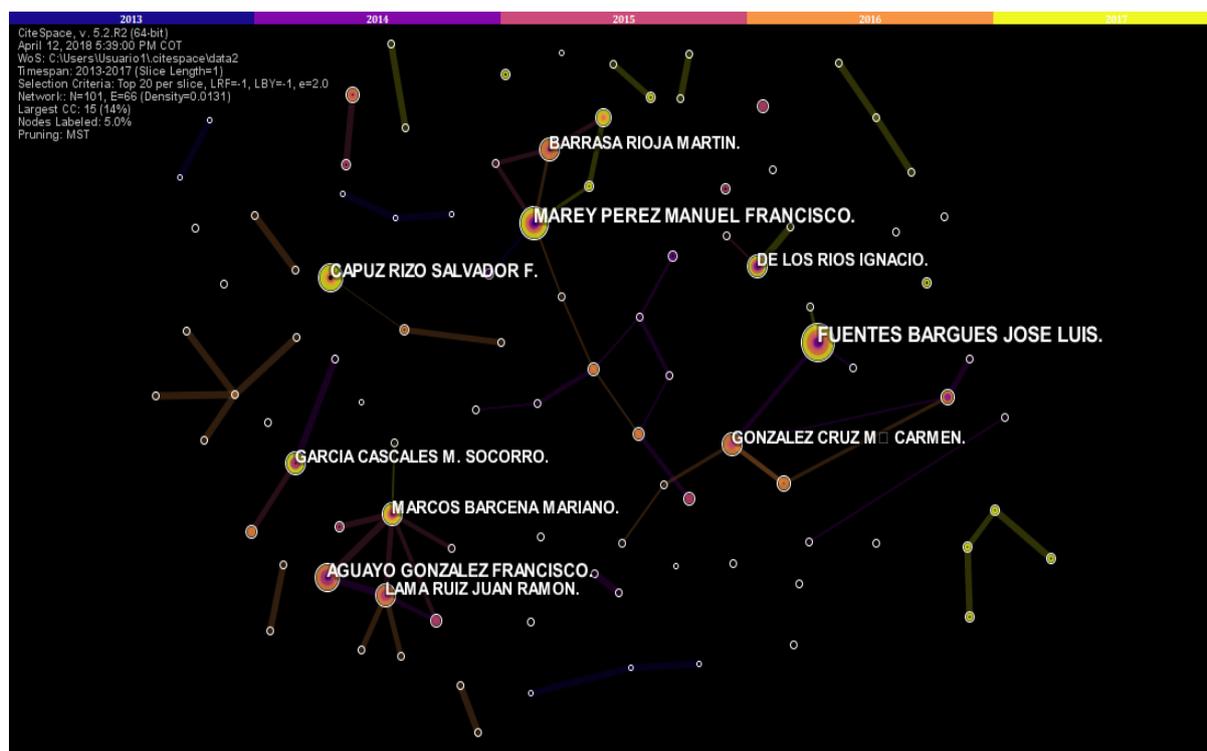
3.3 Colaboración de redes científicas entre autores de las diferentes investigaciones desarrolladas en los congresos internacionales AEIPRO.

En la figura 4 se muestra el análisis de coautoría entre los productores de los artículos científicos de los congresos internacionales de AEIPRO, en el cual se pretende representar la colaboración científica profesional que pueda existir entre ellos.

Se aprecian varias relaciones entre los nodos pequeños, principalmente, existe entre ellos una en relación de uno a uno. Mientras que se puede observar que los nodos más grandes poseen dos o más relaciones.

Se resaltan los 10 principales autores que han colaborado entre sí para el desarrollo de sus artículos científicos.

Figura 4: Colaboración de redes científicas entre autores generada en congresos AEIPRO



Fuente: Elaboración propia a través de Citespace II.

El autor con más colaboraciones científicas es José Luis Fuentes Bargues quien pertenece a la Universidad Politécnica de Valencia y ha participado en 19 artículos científicos en colaboración con otros autores entre ellos María Carmen Gonzales Cruz, quien participó de 12 artículos y también pertenece a la Universidad Politécnica de Valencia.

En segundo lugar, se puede apreciar que Manuel Francisco Marey Pérez, de la Universidad Santiago de Compostela, ha contribuido con 17 artículos en conjunto a otros autores, entre ellos, Martin Barrasa Rioja que cuenta con 12 artículos y pertenece a la misma universidad.

En tercer lugar, se aprecia a Salvador Capuz Rizo, quien es catedrático de la Universidad Politécnica de Valencia y realizó junto a otros autores 14 artículos en total.

En un cuarto lugar, se aprecia a los autores Francisco Aguayo Gonzales, de la Universidad de Sevilla, con 14 artículos en colaboración con otros autores, entre ellos Mariano Marcos Barcena con 12 artículos, y que forma parte de la Universidad de Cádiz y Juan Ramón Lama Ruiz con 11 artículos y que forma parte de la Universidad de Sevilla.

3.4 Colaboración de redes científicas entre instituciones desarrolla en los congresos internacionales de AEIPRO.

La figura 5 muestra el análisis de coautoría entre las instituciones profesionales desde donde remiten las publicaciones cada autor. El mapa obtenido intenta mostrar la

colaboración existente entre universidades e instituciones de otros rubros también ligados a la investigación. Es posible apreciar la cooperación entre universidades e instituciones de distintos países, lo que también favorece al aporte internacional y la difusión de la información. El análisis de redes presentado no ha filtrado instituciones por niveles de citación y cocitación para reducir el ruido en el mapa, se hace un intento por mostrar las diez redes más resaltantes en los últimos años del congreso. Pueden observarse, en orden protagónico, las siguientes instituciones: Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Oviedo, Universidad Jaime I, Universidad de Sevilla, Universidad de Cadiz, Universidad Nacional de Educación a Distancia y Universidad de Granada. Además, se ha incluido a la Universidad de Piura, institución desde donde se remite esta comunicación, para medir su aporte en el periodo del 2013 al 2017.

Se observa que la Universidad Politécnica de Valencia, no es solo la institución con más coautorías (117) en los congresos de AEIPRO durante el periodo 2013-2017 sino también una de las que se ha mantenido constante en el envío de comunicaciones, pues su participación no ha sido interrumpida en ninguno de los años. Además de la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, también presentan dicha persistencia en el envío de sus investigaciones.

Figura 5: Colaboración científica por instituciones generada en el congreso de AEIPRO

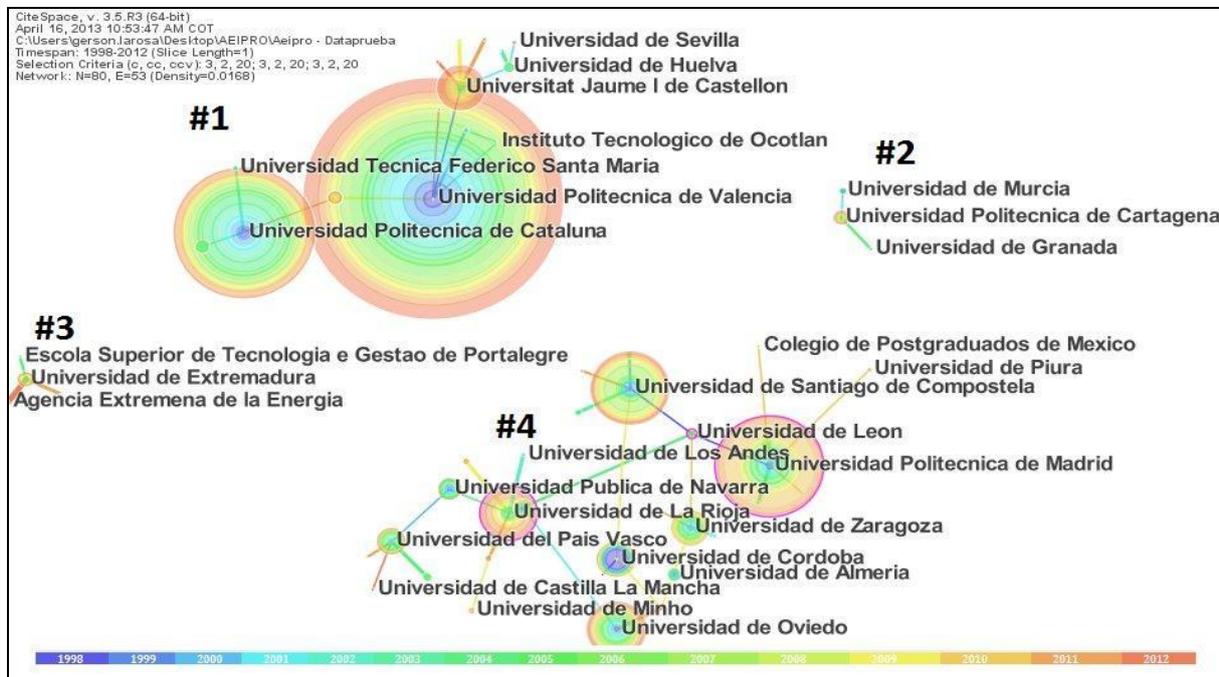


Fuente: Elaboración propia a través de Citespace II.

Como también se puede observar, hay diminutos nodos orbitando las grandes presencias españolas. Entre ellos destacan universidades latinoamericanas, como la Universidad de Guadalajara en México, Universidad de Talca en Chile o la Universidad Politécnica Salesiana en Ecuador. Comparando el periodo pasado estudiado (1998-2012) con el presente, la presencia de instituciones latinoamericanas no ha supuesto un mayor

crecimiento en cuanto a coautoría, no superando las ocho publicaciones. Esta línea es seguida por la Universidad de Piura, la cual envió comunicaciones durante los cinco años estudiados en conjunto con universidades españolas, pero sin superar un número significativo.

Figura 6: Colaboración Científica por instituciones generada en el congreso de AEIPRO



Fuente: Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatlán & Girón, 2013.

En comparación de la gráfica resultante del estudio entre los años 1998 al 2012 (ver Figura 6) con la gráfica del presente estudio (ver Figura 5), año 2013 al 2017, se puede apreciar que las relaciones entre las instituciones y universidades se ha diversificado en los últimos 5 años y no se aprecian “islas” en el mapa, como en el estudio anterior donde se observa cuatro grupos de redes de diferentes dimensiones donde se pone de manifiesto los diferentes tipos de interacciones entre universidades pertenecientes a la región de España, universidades europeas y universidades latinoamericanas (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Zatlán & Girón, 2013). Es decir, en la actualidad hay mayor interés en relacionarse más entre ellas mismas.

3.5 Distribución del aporte internacional desarrollado en los congresos internacionales AEIPRO.

En la figura 7 se muestra el análisis de coautoría por países, donde se pretende representar la distribución de las redes de colaboración científica existente entre ellos.

Se puede apreciar que el nodo que simboliza el país España es mucho más grande que los que representan a los otros países. Y que más del 90% de las Universidades extranjeras tienen una relación con España, es decir, las instituciones y universidades extranjeras elaboran sus artículos científicos en constante colaboración con instituciones y universidades españolas.

Figura 7: Colaboración de redes científicas entre países generada en congresos AEIPRO



Fuente: Elaboración propia a través de Citespace II.

Esto quiere decir que España ocupa el primer lugar en la colaboración de artículo científico al congreso internacional AEIPRO, seguido de México. En tercer lugar, se encuentra Colombia que por otro lado tiene colaboraciones con Canadá. Cabe resaltar que Canadá solo tiene colaboraciones con Colombia más no con España. En cuarto lugar, está Chile seguido de Portugal, Inglaterra y Perú comparten la siguiente posición, y debajo de estos le siguen Ecuador, Venezuela, Estados Unidos, Canadá e Italia.

Se observa que Perú y Ecuador además de tener colaboraciones con España, tienen también colaboraciones entre ellos.

4. Conclusiones

En un estudio previo se observó que el grado de integración generada en el congreso es muy bajo, lo que llevó a recomendar que se debía promover y mejorar el repositorio institucional científico para generar mayor aporte. Al evaluar los últimos 5 años se puede corroborar que la integración sigue siendo baja, pero no tanto como en la evaluación anterior. Lo que da indicios que se han tomado acciones para incrementar este grado de integración, y se seguirán tomando. Una actualización reciente es la nueva página que contienen las comunicaciones de los congresos, que lleva a tener un mejor alcance de comunicaciones previas en el campo. Asimismo, cada año, se han incrementado la participación de países de habla inglesa, al aceptar comunicaciones en este idioma.

Respecto a la colaboración entre autores, puede observarse que existe un número significativo de relaciones entre los autores como colaboraciones profesionales, no obstante, la cantidad de relaciones aún es pequeña en comparación a la gran cantidad de artículos que se envían por año a los congresos de AEIPRO. Las relaciones se dan en su mayoría entre autores de la misma institución y/o país. Se pretende que el número de colaboraciones aumente cada año con la difusión del estudio cuantitativo, donde se muestra año tras año la cantidad de relaciones de coautoría generadas.

En los últimos cinco años, la colaboración entre instituciones (universidades o no) se ha diversificado, sin embargo, la totalidad de instituciones que envían comunicaciones al congreso ininterrumpidamente y en un alto número son europeas.

Recientemente, las instituciones latinoamericanas se han afianzado en términos de frecuencia en las comunicaciones enviadas, este avance puede explicarse por la constitución de la red LATNET de la International Project Management Association (IPMA), que desde el 2008 impulsa la visión de dirección de proyectos en la región latinoamericana, brindando apoyo en investigación y desarrollo a centros académicos, productos de formación y publicaciones como son el caso de las comunicaciones para los congresos de AEIPRO.

Por otro lado, a pesar de mantener una producción constante de artículos, las instituciones latinoamericanas no han logrado superar la cantidad de comunicaciones mostradas en el estudio del periodo anterior (1998-2012), así mismo la presencia de instituciones provenientes del resto del mundo (Asia, África y Oceanía), e incluso estadounidenses, presentan la misma dificultad.

Después de haberse revisado la data de los congresos de AEIPRO, puede concluirse además que se ha realizado un esfuerzo por llegar a más partes del mundo, así se observa una mayor colaboración entre instituciones de diversas procedencias. Dicho esmero debe seguir esta línea con facilidades como la recepción de comunicaciones en el idioma de origen de la institución remitente, traducción a cargo del congreso, o la implementación de medios virtuales, por ejemplo, videoconferencias, para generar un artículo, y de esta manera, diversificar aún más la participación de este congreso y promover la colaboración en todos sus frentes de investigación.

En relación con el aporte internacional, se puede concluir que España al ser sede de los congresos AEIPRO es el país con mayores colaboraciones y el nexo con otros países. Resulta llamativa la relación entre Canadá y Colombia observada en este periodo, dichas naciones colaboran a través de sus instituciones muy frecuentemente y de manera directa, sin intervención de instituciones españolas.

Por último, si bien en los últimos años se han seleccionado las mejores comunicaciones y dado opción a ser publicada en libro de una reconocida editorial, se recomienda que para mejorar el impacto del congreso en la colaboración internacional y tener una mayor visión en el mundo, se genere la opción de indexar las mejores comunicaciones en bases de datos multidisciplinarias con impacto en el área de la investigación y con acceso por parte de los investigadores.

5. Referencias

- Bayona Medina, A., López Carrillo, P. (2015). Análisis de Dominio de la Investigación en Competencias Profesionales, Cluster Ingeniería y Tecnología.
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 179-255.
- Cambrosio, A., Limoges, C., Courtial, J., & Laville, F. (1993). Historical scientometrics? Mapping over 70 years of biological safety research with co-word analysis. *Scientometrics*, 27 (2), 119-143.
- Card, S., Mackinlay, J., & Shneiderman, B. (1999). *Readings in Information Visualization: using vision to think*. Morgan Kaufmann
- Chen, C., Paul, R. J., & O'Keefe, B. (2001). Fitting the jigsaw of citation: Information visualization in domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52 (4), 315–330.
- Chen, C. (2003). *Mapping Scientific Frontiers*. Singapore: Springer Verlag.

Chen, C., Borner, K., & Boyack, K. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science & Technology*, Volumen 37(págs. 179-255). Medford, NJ: Information Today, Inc.

Cobo, M., López-Herrera, A., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools. *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 62, 1382-1402.

De Moya, F. (2010). New approach to the visualization of international scientific collaboration. *Information Visualization* 9, 277-287.

De Moya, F., Vargas, B., & Chinchilla, Z. (2005). Cocitación de clases y categorías: Proyecto Atlas de la Ciencia. *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT*, 1-18.

Ding, Y., Chowdhury, G., & Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing & Management*, 37 (6), 817-842.

Guerrero, D., Yagüe, J., La Rosa, G., Zatán, K., Girón, C. (2013). Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO

Hyun Jung, K. (2012). Examining the Knowledge Structure in the Communication Field: Author Cocitation Analysis for the Editorial Board of the *Journal of Communication*, 2008 and 2011. *Journal of the Korean BIBLIA Society for library and Information Science*, 23 (2).

Hudson, J. (1996). Trends in multi-authored papers in economics. *Journal of Economic Perspectives*, 10, 153-158.

Perianes Rodríguez, A. (2007). Análisis y visualización de redes de colaboración científica.

Saracevic, T. (1975). Relevance: A review of and a framework for the thinking on the notion in information science. *Journal of the American Society for Information Science*, 26, 321-343.

Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literlterature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24 (4), 265-269.

Thomson Reuters. (2013). Web of KnowledgeSM. Recuperado el 11 de abril de 2013, de <http://wokinfo.com/about/whatitis/>

Vargas Quesada, B. (2005). Visualización y Analisis de Grandes dominios científicos mediante redes Pathfinder (PFNET). Tesis doctoral, Universidad de Granada, Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Granada.

Wilson, P. (1993). Some consequences of information overload and rapid conceptual change. (Manus. Speech in Boras, Sweden. To be published in a proceeding by Universitetsforlaget, Oslo. 21 p.).