UNIVERSIDAD DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL PIRHUA

ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE AEIPRO

Catherin Girón Escobar, Karen Zatán Mendoza

Piura, noviembre de 2013

Universidad de Piura

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Girón, C. y Zatán, K. (2013). *Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de AEIPRO*. Tesis de pregrado en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

U N I V E R S I D A D D E P I U R A

FACULTAD DE INGENIERÍA

"ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE AEIPRO"

Tesis para optar el Título de

Ingeniero Industrial y de Sistemas

CATHERIN ZULEYKA GIRÓN ESCOBAR
KAREN PAOLA ZATÁN MENDOZA

Asesores: Dr. Ing. Dante A. M. Guerrero Chanduví
Ing. Gerson O. La Rosa Lama

Piura, Noviembre 2013

"A nuestros padres Luis Girón y Dany Escobar, Pedro Zatán y Mirtha Mendoza.
A nuestros hermanos Luis David y Ronald Alexander.
Por sus consejos, perseverancia, valores, motivación constante, amor y apoyo incondicional".

Prólogo

El presente trabajo forma parte de los requerimientos académicos para la obtención del título de grado en Ingeniería Industrial y de Sistemas tesis modalidad artículo que otorga la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, según los planes de estudio vigentes.

La motivación por trabajar la tesis bajo la modalidad artículo parte del deseo de presentar más que un requerimiento para la obtención del título, elaborando una comunicación científica aceptada en el XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos por la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO) 2013. Siendo además un aporte innovador para la propia asociación, puesto que se analizan y visualizan las investigaciones científicas presentadas en estos congresos realizados hasta la fecha a través del análisis de redes sociales[1], permitiendo representar las diferentes relaciones entre las investigaciones.

El punto de partida de este trabajo se centra en la Tesis presentada por el Ing. Gerson La Rosa y asesorada por el Dr. Ing. Dante Guerrero, siendo fuente principal en la interiorización y compresión de los conceptos que enmarcan a nuestra investigación.

La presente tesis constituye un proceso de investigación y análisis que no hubiera sido posible sin el apoyo desinteresado, los ánimos, las ideas y la colaboración de valiosas personas que han participado y han acompañado en este arduo trabajo. En primer lugar, hemos de expresar nuestro más sincero agradecimiento a DIOS por guiarnos en este proceso.

En segundo lugar hemos de expresar nuestro más vehemente agradecimiento a nuestros asesores de tesis, al Dr. Ing. Dante Guerrero y al Ing. Gerson La Rosa, por el apoyo y los conocimientos enseñados en el tema de investigación a representar, y porque sus respuestas a nuestras inquietudes siempre fueron certeras y precisas.

Asimismo deseamos reconocer a todos aquellos familiares y amigos que nos han apoyado en esas situaciones de tensión por las que se pasa durante la realización de una tesis. Cabe destacar que este trabajo no hubiera sido posible sin el cariño, apoyo y comprensión de nuestros padres, quienes han sabido cultivar valores en nuestras vidas, a ellos se lo debemos todo.

A nuestra alma mater, la Universidad de Piura, por labrar en nosotras las enseñanzas que conducen a nuestra formación profesional y humanística mediante la exigencia, la calidad

[1] Una red social consiste en un conjunto finito de elementos y de relaciones definidas entre ellos, en este caso se estudia el conjunto de comunicaciones científicas presentadas a los congresos internacionales de AEIPRO.

de enseñanza y la formación íntegra de nuestra persona, además agradecer por el apoyo brindado durante la elaboración del trabajo.

Por último agradecer al Dr. José Luis Yagüe por brindar la información necesaria para el desarrollo de la tesis.

Índice General

Introducción 1
Capítulo 1 Motivación y Justificación 3
Capítulo 2 Antecedentes 5
2.1. Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos 5
2.2. Congresos Internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos 6
2.3. Comité Científico 7
Capítulo 3 Objetivos 9
3.1. Objetivo General 9
3.2. Objetivos específicos 9
Capítulo 4 Metodología 11
4.1. Hipótesis 11
4.2. Consideraciones iniciales de la Investigación 11
4.3. Visualización del Dominio Científico 12
4.3.1. Visualización de la Información 12
4.3.2. Análisis de Dominios 13
4.3.3. Análisis de Redes Sociales 13
4.4. Proceso de ejecución de la investigación 14
4.4.1. Flujograma 14
4.4.2. Descripción 16
Capítulo 5 Desarrollo del Proceso 17
5.1 Revisión Bibliográfica 17
5.2 Elaboración de Abstract 17
5.3 Recolección de Información 18
5.4 Selección del Software 18

5.5 Procesamiento y Control de Calidad de la Base de Datos 21
5.6 Elaboración de Mapas Científicos 22
5.7 Interpretación y Análisis de Mapas Científicos 24
5.8 Pre-print 26
Capítulo 6 Resultados de la tesis modalidad Artículo 29
Resumen 30
Abstract 30
1. Introducción 31
2. Metodología 31
2.1. Revisión bibliográfica del análisis de dominios 31
2.2. Recolección de Información. 31
2.3. Construcción de Registros. 32
2.4. Selección de software. 32
2.5. Visualización de Dominio Científico. 32
3. Resultados 34
3.1 Aproximación de la base de conocimientos científica de la ingeniería y dirección de proyectos 34
3.2 Grado de integración de la investigación 35
3.3 Colaboración científica y distribución del aporte internacional 36
3.4 Distribución de la investigación del congreso según las áreas temáticas 37
3.5 Evaluación de la distribución de la investigación actual del congreso 38
4. Conclusiones 41
5. Referencias 42
Conclusiones 45
Bibliografía 47
Anexo 1 - Correo Electrónico de Aceptación de abstract del artículo "Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO" 51
Anexo 2 – Formato oficial de aceptación del abstract 52

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo principal analizar y visualizar las investigaciones científicas presentadas en los congresos internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos de la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO) mediante el análisis de dominios científicos utilizando como técnica el análisis de redes.

El trabajo se realizó en varios procesos, siguiendo la metodología de Börner, Chen y Boyack (2003), Marsden (1990) y McCain (1990). En primer lugar se tuvo que ejecutar la revisión bibliográfica del análisis de dominios para profundizar en lo concerniente a este campo de investigación, en segundo lugar se procedió con la recolección de la información para proceder con la construcción de registros, los cuales, después de su procesamiento en los software elegidos dieron lugar a los mapas científicos que serían analizados.

Entre lo más resaltante de la investigación se puede mencionar que los resultados obtenidos mostraron que existe una baja densidad entre las conexiones existentes entre los documentos presentados, así como un bajo nivel de citación de varios autores. En contraste se ve un alto grado de colaboración entre universidades de España, universidades europeas y disminuyendo la intensidad de la colaboración con universidades latinoamericanas. Por último se pudo identificar 10 áreas temáticas que engloban los campos abarcados por las investigaciones, verificando que esta distribución es adecuada frente a la propuesta de clasificación de las áreas según el ciclo de vida del proyecto.

Introducción

La visualización ha sido una parte integral de la investigación del hombre sobre el mundo mostrando el esfuerzo que implica comprender, analizar y explicar fenómenos de la vida cotidiana, fundamentada en procesos de abstracción del ser humano. Los antecedentes de la visualización de la información se pueden encontrar en la historia del desarrollo del conocimiento y del lenguaje visual, estrechamente ligados a la influencia de los progresivos avances tecnológicos y científicos, con dos propósitos esenciales: descubrir y explicar (Torres Ponjuán, 2010), en consecuencia a ello se ha generado diversos enfoques y modelos que han intentado acotar la naturaleza de la visualización de la información, lo que ha demostrado su carácter multidisciplinar por sus distintos ámbitos de aplicación, sumándose a ello la creación de frentes de investigación y diversas herramientas que contribuyan a su desarrollo.

La visualización de la información conduce al avance de aquellas disciplinas que en número creciente encuentra espacios de aplicación, enfocándose a ayudar a las personas a explorar y explicar los datos a través de sistemas de software que proporcionan representaciones visuales estáticas o interactivas, y extiende su utilidad integrándose además con otras técnicas y herramientas analíticas de otras disciplinas para facilitar el análisis tanto desde una perspectiva cuantitativa como de una cualitativa (Torres Ponjuán, 2010).

Producto del desarrollo de la visualización de la información se ha generado un nuevo frente que viene adquiriendo gran significancia en los últimos años: el análisis de dominios. El cual tiene como objetivo favorecer a revelar la esencia del conocimiento científico, complementado por herramientas como el análisis de redes, logrando representar a través de una visión holística y objetiva un dominio, favoreciendo así su interpretación (Vargas Quesada, 2005).

Así pues, la presente tesis modalidad artículo presenta de manera aplicativa el uso del análisis de redes con afán de llevar a cabo el análisis y visualización de dominios científicos, que en nuestro caso será la literatura científica generada en los congresos internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos de la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO). Con ello, además de demostrar la aplicabilidad y eficiencia del método utilizado, se desea contribuir de manera significativa a AEIPRO y al mejoramiento del desarrollo del trabajo científico realizado hasta el momento.

Este trabajo recoge en la primera parte de la tesis, de manera concisa información sobre la organización producto de análisis así como la estructura de los congresos internacionales y el proceso de revisión al que son sometidos los documentos utilizados para el análisis, los

objetivos, la metodología empleada y el proceso que se siguió para obtener el artículo científico titulado: *"Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO"* (Guerrero, Yagüe, La Rosa, Girón, & Zatán, 2013).

En los resultados de la tesis se muestra el producto de la investigación, plasmado en el artículo científico que ha sido aceptado por la asociación en estudio y publicado en las actas del XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, llevado a cabo en Logroño – España.

Por último se muestran las conclusiones obtenidas de todo el proceso de trabajo, en donde se pone de manifiesto la interiorización de resultados con fines a aportar de manera significativa a los posibles futuros trabajos relacionados con los temas que se han desarrollado en este documento.

Capítulo 1
Motivación y Justificación

El presente trabajo surge del deseo por aprender, investigar y aplicar metodologías relacionadas con el análisis y visualización de dominios científicos mediante el análisis de redes, y la vinculación con la colaboración internacional como es el caso de los congresos internacionales organizados por la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos, aplicando las herramientas tecnológicas recientes para analizar la investigación desarrollada en estos congresos internacionales.

Este proceso innovador en el campo de la investigación permite la interiorización de información al utilizar "el poder de comunicación de las imágenes" para explicar de manera inteligible las relaciones que son difíciles de apreciar entre grandes grupos de información que generan los procesos científicos, maximizando la comprensión y comunicación.

Las representaciones a través de mapas y esquemas científicos se han venido empleando desde hace miles de años, pero hoy en día se dispone de sofisticados procesos y herramientas asistidas por computador a través de los cuales es posible explorar la información a gran escala para comprender mejor los datos, observar los patrones y las tendencias, y facilitar la toma de decisiones.

La importancia del desarrollo de la tesis radica en el fortalecimiento de competencias necesarias para el actual ingeniero industrial y de sistemas, profesional exigido en el manejo de herramientas tecnológicas aplicadas en un contexto determinado, en este caso la investigación internacional, donde además se requiere el pensamiento crítico para responder de manera óptima a los nuevos y crecientes desafíos profesionales en un entorno global enfocado en la gestión de la información y del conocimiento.

Nuestro aporte profesional se concreta y compensa con la presentación del artículo "Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO" en el XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, el cual tuvo como sede la Universidad de La Rioja (Logroño) en donde se reunieron y presentaron sus comunicaciones investigadores de diversos campos de la Dirección e Ingeniería de Proyectos en España y a nivel internacional. Nuestra mayor motivación se centra en el contribuir, a través de los resultados alcanzados, al análisis y evaluación del actual sistema de categorización de temáticas del congreso, buscando iniciar el debate que lleve a una propuesta de mejora del sistema y evaluación de la misma; además se busca visualizar la colaboración científica existente entre instituciones y países para brindar un diagnóstico estadístico de la evolución y tendencia del congreso que sustente la toma de decisiones y la formulación de políticas en aras de alcanzar metas u objetivos a largo plazo.

Capítulo 2
Antecedentes

El presente trabajo de investigación se basa en el análisis de la literatura científica de los congresos internacionales de AEIPRO, siendo por ello necesario, profundizar sobre el escenario que ha inspirado la realización de la investigación, así como tener mayor conocimiento del organismo que ha tenido a cargo la evaluación del artículo generado, garantizando los estándares de excelencia que se exigen para ello.

2.1. Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos

Es una organización sin ánimo de lucro que inicia su camino en septiembre de 1992, partiendo del deseo de constituirse como entidad para la profesionalización de la Ingeniería de Proyectos. Dirigida a la consecución de los siguientes fines: ser medio para una comunicación y cooperación intensa entre sus miembros; posibilitar la puesta al día de expertos en los distintos campos de Ingeniería de Proyectos; constituir una vía para el mejor desempeño de la práctica profesional en este campo; detectar y definir necesidades que afecten al quehacer día a día de esta actividad; y tomar postura y orientar a la sociedad ante conflictos y decisiones dentro de su campo de actuación (AEIPRO, 2013).

AEIPRO tiene como objetivo fomentar el desarrollo del campo de la Dirección e Ingeniería de Proyectos, siendo base y soporte para la participación internacional y el intercambio de conocimientos científicos asociados a esta rama de la ingeniería. Este objetivo es consecuencia de la relevancia que ha alcanzado hasta la actualidad la Dirección e Ingeniería de Proyectos por su gran alcance e implicancia en temas cotidianos, empresariales, industriales y científicos.

Desde el año 1999 AEIPRO está asociada con la *International Project Management Asociation* (IPMA), convirtiéndose en el organismo responsable de la aplicación del modelo de certificación de competencias IPMA en España a través del Organismo Certificador de la Dirección de Proyectos (OCDP) acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la certificación de personas.

Entre las publicaciones que ha realizado AEIPRO destacan las Bases para la Competencia en Dirección de Proyectos (*National Competence Baseline* - NCB) que es el documento marco de trabajo común que todas las asociaciones miembros de IPMA y organismos de certificación siguen para garantizar que se aplican estándares uniformes (AEIPRO, 2013).

AEIPRO trabaja activamente junto con IPMA en diversos proyectos, destacando: los *Training Aid Project* (TAP), programas de ayuda a la formación en gestión de proyectos en países interesados no miembros de IPMA; el *Registered Educational Programme* (REP), sistema de reconocimiento de programas formativos en dirección y gestión de proyectos de acuerdo con las competencias del modelo IPMA; AEIPRO-Joven, programa de

entrenamiento y mejora del desempeño de los jóvenes de la asociación; Red IPMA-Spain para favorecer y fomentar la comunicación entre socios de AEIPRO e IPMA; entre otros (MASTERDAP, 2010).

AEIPRO es consecuente en que el profesional de proyectos debe actuar en foros cada vez más amplios donde se necesita atender, presentar y discutir experiencias, razón por la cual viene desarrollando congresos internacionales de dirección e ingeniería de proyectos, con la premisa de que una asociación profesional en este campo, es en primer lugar un medio de contacto entre expertos a nivel mundial (AEIPRO, 2013).

2.2. Congresos Internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos

AEIPRO contribuye a derribar las posibles barreras para el intercambio de experiencias y conocimiento llevando a cabo congresos anuales de índole internacional desde el año 1993, creando foros de intercambio de ideas, trabajos y experiencias entre un grupo, cada vez más amplio, de técnicos e investigadores de la industria, universidad y otras instituciones, generando de esta manera un punto de encuentro entre profesionales vinculados a la disciplina de proyectos en las distintas ramas de la ingeniería (AEIPRO, 2013).

Las temáticas de los congresos recogen la preocupación de desarrollar proyectos con una mayor eficiencia tanto en tiempo, costos, recursos humanos y de todo tipo, de aumentar el éxito y optimizar los recursos que permitan obtener más bienes y servicios con un menor coste en un momento donde los recursos son limitados y escasos y requieren aprovechar la tecnología de la dirección e ingeniería de proyectos para conseguir estos fines (Capuz, 2012). Es así que la temática de los congresos se viene desarrollando y adaptando a los nuevos requerimientos del entorno.

En los tres últimos congresos la presentación de los trabajos de investigación se ha estructurado en diez (10) áreas temáticas:

1) Dirección y Gestión de Proyectos.
2) Ingeniería Civil, Urbanismo y Ordenación del territorio. Construcción y Arquitectura.
3) Industrias Agroalimentarias y Forestales.
4) Ingeniería Ambiental y Gestión de Recursos Naturales.
5) Eficiencia Energética y Energías Renovables.
6) Desarrollo Rural y Proyectos de Cooperación al Desarrollo.
7) Ingeniería de los Procesos de Producción.
8) Ingeniería de Producto y Diseño Industrial.
9) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Ingeniería del Software.
10) Formación en Ingeniería de Proyectos.

Los *abstracts* de todos los trabajos aceptados en el congreso internacional son publicados en un libro de actas con su determinado *International Standard Book Number* (ISBN), Así mismo AEIPRO brinda acceso a las investigaciones científicas, publicadas a partir del 2002, a través de su página web.

Desde los primeros congresos organizados existe una creciente preocupación por mejorar el proceso de evaluación de las comunicaciones que se presentan, por ello se llegó a establecer un procedimiento científico que se ajuste a los parámetros de evaluación de la

actividad científica establecidos por la Presidencia del Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI). En la consecución de éste objetivo se abordaron los trabajos para constituir un comité científico y diseñar unos procedimientos de actuación para la evaluación de las comunicaciones presentadas (AEIPRO, 2013).

2.3. Comité Científico

El comité científico se constituye por profesionales y académicos que cumplen con criterios de excelencia establecidos y que están dispuestos a asumir los compromisos derivados de su nombramiento como miembros del comité. Estos compromisos se concretan en participar en la evaluación de las comunicaciones y en la decisión sobre los premios que cada año otorga el congreso a las comunicaciones más relevantes. Asimismo los miembros del comité científico deben mantener el criterio de confidencialidad en los procedimientos de evaluación de las comunicaciones presentadas en el congreso.

En un primer nivel de evaluación, el comité científico lleva a cabo la evaluación por pares de los documentos de investigación presentados. En este proceso, se asigna dos evaluadores para cada artículo según la temática del documento; se considera que la evaluación es doble ciega porque los nombres de los autores se conservan en el anonimato para evitar factores subjetivos en la evaluación, lo mismo sucede con los nombres de los evaluadores. Los resultados obtenidos pueden ser de tres tipos:

1) La aceptación de la comunicación: ambos revisores deben aprobar el documento con la posibilidad de aportar sugerencias.
2) Someter a una segunda evaluación el documento luego de hacer algunas modificaciones: en este caso basta que uno de los evaluadores realice un informe en el que indique de forma clara las modificaciones exigidas para la aceptación final del documento. En la segunda evaluación el revisor que solicitó las modificaciones deberá valuar los cambios realizados, decidiendo o no su aceptación; el revisor que no solicitó modificaciones deberá asignar la nota inicial o superior si desea voluntariamente ver las modificaciones.
3) El rechazo directo: se puede ocasionar por inconclusión del documento, plagio detectado o por evaluación negativa de ambos revisores; la razón o razones del rechazo se deben explicar de manera clara en el informe emitido. En este punto es probable que implique la asignación de un tercer revisor.

Con el objetivo de facilitar la tarea de evaluación, los organizadores del congreso han desarrollado una plataforma virtual denominada *Paper Review System* para llevar a cabo el proceso de envío y revisión de comunicaciones (ver Figura 2.1).

Figura 2.1 ***Paper Review System***

Fuente: Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos

Existe un segundo proceso de revisión por pares al que son sometidas las publicaciones científicas que obtuvieron mejores calificaciones en la primera evaluación, tanto en documento como en exposición. El resultado de dicho proceso son los *Select Proceeding*, considerados documentos de mayor relevancia e impacto, en este caso, en el campo de la dirección e ingeniería de proyectos, estas comunicaciones se publican a texto completo en un segundo libro.

Capítulo 3
Objetivos

El objetivo planteado para esta tesis se centra en el objetivo diseñado para el artículo presentado, permitiendo además desprender de él varios objetivos descritos a continuación, que complementan a todo el proceso de investigación.

3.1. Objetivo General

El objetivo principal de la tesis es analizar y visualizar las investigaciones científicas presentadas en los congresos internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos de AEIPRO mediante el análisis de dominios científicos utilizando como técnica el análisis de redes.

3.2. Objetivos específicos

- Aproximar la base de conocimientos científicos de la Dirección e Ingeniería de Proyectos desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO.
- Fundamentar el análisis de redes y su aplicación sobre la estructura del Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos.
- Proporcionar resultados estadísticos sobre la distribución del aporte internacional, el grado de integración de la investigación y la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales.
- Realizar un análisis comparativo entre la distribución de la temática actual en el Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos de AEIPRO y las áreas de conocimientos que gestionan el ciclo de vida del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.
- Exponer una metodología que sirva a AEIPRO para analizar su sistema de relaciones en el que se desenvuelven las publicaciones presentadas en sus congresos, siendo útil para descubrir las fortalezas y las debilidades de la actividad científica desarrollada.
- Elaborar una comunicación científica a presentarse en el XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos de AEIPRO 2013.

Capítulo 4
Metodología

La metodología utilizada en la elaboración de la tesis describe el proceso de análisis de las investigaciones generadas en los congresos internacionales de AEIPRO para elaborar mapas científicos basados en la co-citación[2], co-ocurrencia[3] y co-autoría[4]. Este capítulo presenta la hipótesis, las consideraciones iniciales de la investigación, luego se centra en la visualización del dominio científico y, finalmente esquematiza el proceso de elaboración del artículo mediante un flujograma.

4.1. Hipótesis

El conjunto de investigaciones científicas desarrolladas en los congresos de dirección e ingeniería de proyectos pueden catalogarse según las áreas de conocimiento para la dirección del proyecto correspondientes a las mejores prácticas y experiencias de gestión que corresponden a las áreas funcionales de una organización y en este caso adaptadas a la naturaleza y características de los proyectos: ciclo de vida del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.

4.2. Consideraciones iniciales de la Investigación

La Tabla 4.1 muestra las consideraciones iniciales de la investigación, las cuales delimitan y describen de manera sintetizada el trabajo congregado en la tesis.

Tabla 4.1 Consideraciones de la Investigación

Factor	Consideraciones inicial
Tipo de Metodología	Analítica/ deductiva
Objeto de estudio	Comunicaciones presentadas en los congresos internacionales de Dirección e Ingeniería de Proyectos

[2] La co-citación es la frecuencia en que dos unidades de análisis (revistas, documentos, palabras clave, autores, entre otros) son citadas por otros documentos publicados con posterioridad a ellos, denotando de esta manera un enfoque progresista (Garfield E. , 1998).
[3] La co-ocurrencia se da cuando dos palabras (términos del título, palabras claves, términos del resumen) aparecen simultáneamente en el mismo documento (Ortega Priego & Aguillo, 2006).
[4] La co-autoría es la frecuencia de la firma conjunta de un trabajo científico entre parejas de autores (personas, organizaciones o instituciones) (Bordons & Gómez, 2000).

Factor	Consideraciones inicial
Escala de tiempo	1998 al 2012
Base teórica	Visualización del Dominio Científico: Visualización de la Información; Análisis de dominios; Análisis de redes.
Herramientas informáticas	-Software de visualización de dominios científicos para la fase intermedia y final de la investigación -Procesadores de textos y programación avanzada para las fases iniciales
Herramientas de análisis	Análisis de co-citación, co-ocurrencia y co-autoría

Fuente: Elaboración propia

4.3. Visualización del Dominio Científico

La base teórica de la presente tesis reposa sobre dos frentes de investigación relativamente "jóvenes", la visualización de la información y el análisis de dominios, y una de las herramientas de mayor relevancia en la visualización de dominios científicos, el análisis de redes sociales. La concepción y aplicación de estos conceptos permiten evidenciar las relaciones existentes entre las unidades de análisis, así como facilitar la representación de aspectos relevantes a través del uso de la cienciografía.

4.3.1. Visualización de la Información

Con respecto a la visualización de la información existen diferentes investigaciones: Costa (1998), McCormick, Defanti, & Brown (1987), Rossignac & Novak (1994), Shneiderman (1983), Tufte (1995), Chen & Lobo (2005), quienes exponen diferentes definiciones para este término al no existir un acuerdo aceptado por los distintos campos de la ciencia. Sin embargo es conveniente mencionar la definición propuesta por Chaomei, Chen y Natasha Lobo (2005) por considerarse la más apropiada para nuestro estudio, quienes definen que la visualización de la información se refiere al uso de mapas a partir de representaciones gráficas, que mediante la elección de las técnicas de codificación apropiadas maximizan la comprensión y comunicación humana, en combinación con las diversas herramientas asistidas por un computador con la finalidad de explorar, organizar y relacionar la información para comprender mejor los datos, descubrir patrones y tendencias que no son usualmente evidentes, aportando conocimientos nuevos y facilitando la toma de decisiones.

La visualización de la información es una tarea relativamente nueva; surge como campo de estudio en 1990 y desde entonces ha logrado un alto interés por parte de instituciones dedicadas a la investigación, por ser un aspecto importante en la representación gráfica de la información, actividad común en la mayoría de las disciplinas científicas. Esto ocurre al permitir comprender y retener las visualizaciones más rápido que cualquier forma de texto escrita, gracias a la habilidad del cerebro humano, unida al poder de las visualizaciones y la necesidad de comprender diferentes volúmenes de datos (Klovdahl, 1981; Chen & Lobo, 2005). Actualmente se ha convertido en un área de investigación activa que gracias a los avances de la tecnología han conducido a una nueva generación en el "mapeo de la ciencia" (Chen, 2003).

4.3.2. Análisis de Dominios

El análisis de dominios es uno de los nuevos frentes de investigación que surge de una profunda conexión con la visualización de la información, ya que es la visualización de dominios la que aporta diversas técnicas de apoyo para el análisis de dominios que ayudan a revelar la esencia del conocimiento (Chen & Paul, 2001; Börner, Chen, & Boyack, 2003; Vargas Quesada, 2005).

Hjørland y Alberchtsen fueron quienes formularon el análisis de dominios como una perspectiva basada en el paradigma dominio-analítico, estableciendo que la mejor forma de comprender la información consiste en estudiar los dominios de conocimiento científico a partir del análisis del discurso de las comunidades en que se forma dicha disciplina, así como su relación con la sociedad en la que se gesta, acentuando la naturaleza social, ecológica e informática del dominio de conocimiento. Es a través del análisis de dominios donde se revela la esencia del conocimiento científico, el cual ha tenido un notable impacto en las ciencias de la información y ha constituido un soporte teórico para múltiples investigaciones (Hjørland & Albrechtsen, 1995; Tufte, 1995; White & McCain, 1997; Chen & Paul, 2001; Arencibia & De Moya, 2008).

Hjørland (2002) propone 11 métodos para el análisis de dominios, de los cuales se considera que los estudios bibliométricos constituyen la mejor aproximación, al generar mapas bibliométricos que permiten mostrar y describir tendencias en distintas áreas de conocimiento a través de las relaciones de los documentos. A estos mapas bibliométricos se le conoce como cienciografía, utilizada por el hecho de cartografiar la ciencia mediantes grafos, para que pueda ser visualizada y analizada (Garfield E. , 1998; Vargas Quesada, 2005).

En ese aspecto la cienciografía se ve reforzada mediante el uso de las redes sociales que permite representar la ciencia como un conjunto completo, explicando el comportamiento de los nodos a través de sus relaciones (Wasserman & Faust, 1998), por ende permite visualizar las relaciones reales entre autores, instituciones, investigaciones científicas, disciplinas científicas, etc. y también revelar las interacciones, la relevancia, la evolución y los frentes emergentes del dominio que se está analizando (White & McCain, 1997; Noyons, Moed, & Luwel, 1999; Chen, Borner, & Boyack, 2003).

4.3.3. Análisis de Redes Sociales

Las redes sociales y su análisis pueden significar un salto cuantitativo y cualitativo en la representación y análisis de la estructura de todo tipo de dominios científicos, ya sean geográficos, temáticos o institucionales (Vargas Quesada, 2005).

Una red social es definida por la comunidad científica como una estructura social donde los nodos o actores representan individuos, disciplinas científicas, etc. y los enlaces son el conocimiento que intercambian dichos actores (Liberman & Bernando Wolf, 1997).

El análisis de redes sociales es un paradigma teórico y a la vez un conjunto de técnicas de investigación (Brand Monsalve & Gómez, 2006) que no se basan en el análisis individualista de las características de los actores, sino intenta explicar el comportamiento de los actores mediante el resultado de sus relaciones, componente fundamental de la teoría de redes. Esto implica la elaboración de modelos teóricos y empíricos para descubrir patrones en las relaciones, así como los antecedentes y consecuencias de los patrones (Wasserman & Faust, 1998; Freeman, 2000; Cassi, 2003). Es por ello que se toma como herramienta para elaborar los resultados del artículo.

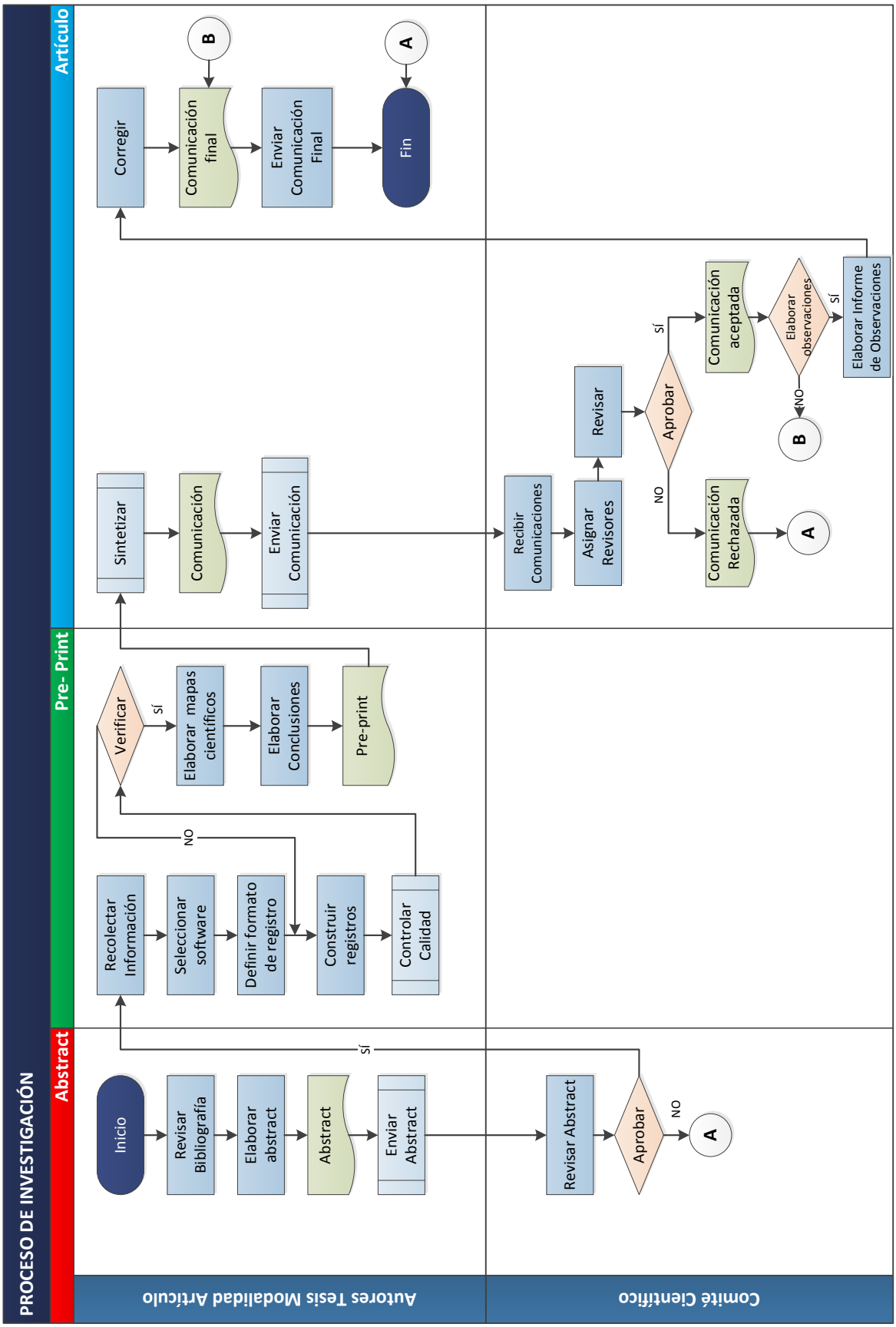
4.4. Proceso de ejecución de la investigación

Un proceso se define como un conjunto de actividades coordinadas para alcanzar el logro de un objetivo planteado inicialmente, así pues, el trabajo de investigación realizado tuvo como fin último elaborar un artículo científico presentado en el congreso internacional de AEIPRO del presente año. En este apartado se muestra de manera concisa y esquemática las labores que se desplegaron para el logro de este propósito.

4.4.1. Flujograma

En el flujograma (ver Figura 4.1) se representa de manera secuencial las actividades involucradas durante la elaboración del artículo científico presentado en el XVII Congreso Internacional de AEIPRO, así como la participación e interacción de los actores del sistema.

Figura 4.1 Flujograma del Artículo



Fuente: Elaboración Propia

4.4.2. Descripción

El Flujograma representa el proceso de elaboración del artículo científico presentado en el Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos de AEIPRO, el cual se divide en tres subprocesos que culminan cada uno en un documento: *Abstract, Pre-print* y Artículo.

Para la elaboración del *abstract*, se inicia con la revisión bibliográfica de diferentes fuentes acerca de los temas expuestos en el artículo "Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO" con la finalidad de delimitar el trabajo de investigación a realizar. El *abstract* es inteligible en sí mismo sin necesidad de referirse a la investigación completa y sin pretender sustituirla; aquí se plantean los objetivos, la justificación y el alcance de la investigación, posteriormente el documento fue enviado al comité científico para su revisión y posible aprobación.

Al ser aprobado el *abstract* se procede a la recolección de la información de las comunicaciones presentadas en los congresos internacionales de AEIPRO, se realiza la selección de software, se define el formato de registro de cada comunicación. Luego de controlar la calidad de los registros se procede con la elaboración de los mapas científicos para visualizar el estado actual del sistema y las relaciones dentro de él a través del análisis de redes sociales; de los resultados obtenidos se pueden emitir las conclusiones. El documento final fue un *pre-print* conformado por cinco puntos: introducción, metodología, resultados, conclusiones y bibliografía.

Como tercera y última fase, se convierte el *pre-print* en un documento sintetizado ajustándose a las normas y formatos establecidos por AEIPRO. La comunicación final es enviada al comité científico, el cual asigna dos revisores que realizan el proceso de evaluación por pares determinando la aceptación, corrección o rechazo del artículo. En el caso de lograr la aprobación del artículo con modificaciones son enviados los detalles de corrección a los autores, quienes proceden a corregir el artículo y envían nuevamente el artículo modificado al comité científico para su aprobación final.

Capítulo 5
Desarrollo del Proceso

En este capítulo se detalla ocho apartados para el desarrollo del artículo: revisión bibliográfica, elaboración de *abstract*, recolección de información, selección del software, procesamiento y control de calidad de la base de datos, elaboración de mapas científicos, interpretación y análisis de mapas científicos, y finalmente, el *pre-print*.

5.1 Revisión Bibliográfica

Para empezar la investigación es pertinente consultar lo que otros ya han estudiado acerca del tema a desarrollarse en el artículo. La revisión de los estudios previos permitió identificar el marco de referencia, las definiciones conceptuales, así como los métodos para la recogida y en análisis de datos.

Como base se tomaron los resultados de la investigación de Benjamín Vargas-Quesada presentados en la tesis doctoral "Visualización y Análisis de Grandes Dominios Científicos mediantes Redes Pathfinder (PFNET)" (2005), en el cual se exponen los fundamentos teóricos de la visualización enfocados a un área de estudio: la Visualización de la Información, así también presenta un marco teórico acerca del análisis de dominio científico y el análisis de redes. Otras principales fuentes revisadas fueron extraídas de los siguientes trabajos de investigación: *New approach to the visualization of international scientific collaboration* de Félix de Moya (2010), Análisis y Visualización de Redes de Colaboración Científica de Antonio Perianes (2007), Competencias Profesionales: Estructura Intelectual de la Investigación de Dante Guerrero & Gerson La Rosa (2012) y Análisis de Dominios por Medio de la Visualización de Mapas de Grandes Dominios Científicos de Félix de Moya Anegón, Zaida Chinchilla-Rodríguez & Antonio González-Molina (2006), la cual presenta un análisis de dominio por medio de la visualización de mapas de grandes dominios científicos. Todas estas investigaciones se utilizaron de guía para la estructuración del artículo.

Para el desarrollo de la investigación se utiliza la metodología de Börner, Chen & Boyack (2012) enfocada en obtener la visualización de los dominios; la metodología de Marsden (1990), orientada en el proceso más que en el diseño del estudio; y la metodología de McCain (1990), centrada en el proceso de análisis para la creación de mapas de ciencias basada en su versión original en el análisis de co-autoría.

5.2 Elaboración de *Abstract*

En el documento del *abstract* se presentó los alcances de la investigación de manera sintetizada, reflejando la información más importante de manera precisa, plasmando la importancia y trascendencia de la investigación por los aportes científicos que involucra.

El *abstract* permitió definir la estructura básica de la información científica que se pretendía elaborar, el alcance, los objetivos, la justificación, la metodología y los resultados que se pretendían alcanzar de la investigación, de manera breve, clara y concisa.

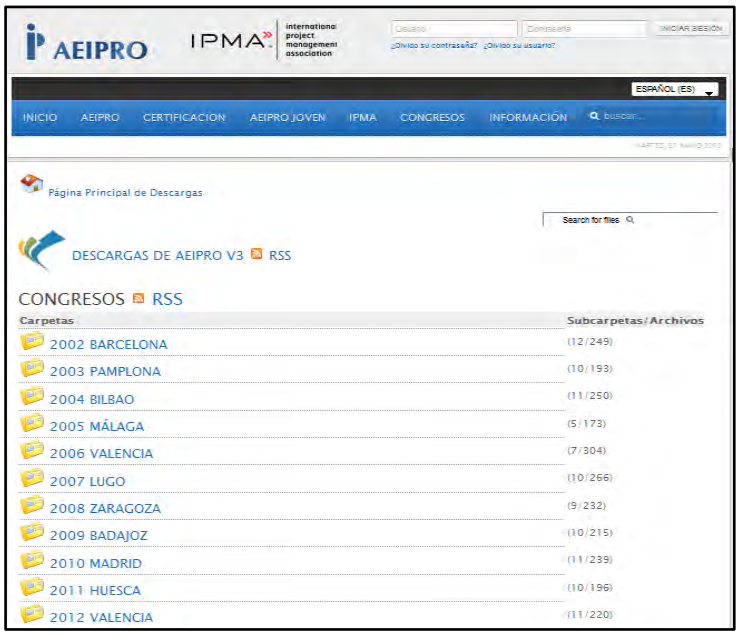
La aceptación del *abstract* del artículo "Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO", se dio a conocer a través de un correo electrónico (ver Anexo 1) y asimismo se recibió el formato oficial del *abstract* aceptado por la asociación (ver Anexo 2).

5.3 Recolección de Información

En esta etapa se recolectaron los documentos científicos presentados en los congresos internacionales de AEIPRO desde al año 1998 hasta el año 2012, para su posterior análisis. El total de comunicaciones científicas entre estos años son 3203, los cuáles han sido evaluados y aceptados por AEIPRO.

Los artículos presentados entre los años 2002 y 2012 han sido extraídos de la base de datos disponible en la página web de la asociación (ver Figura 5.1).

Figura 5.1 Base de Datos de AEIPRO



Fuente: Elaboración Propia

Al no estar todas las comunicaciones publicadas en la web, se recurrió a solicitar las comunicaciones faltantes de manera directa a AEIPRO, las comunicaciones solicitadas fueron aquellas presentadas en los años 1998 hasta el 2001. Para acceder a esta información se debió firmar un documento de confidencialidad.

5.4 Selección del Software

En este apartado fue necesario tener criterios claros que permitan seleccionar el o los programas informáticos más apropiados para el estudio. Los criterios están basados en los objetivos específicos y son:

- Identificar la base de conocimientos científicos en Dirección e Ingeniería de Proyectos desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO.

- Proporcionar resultados estadísticos sobre la distribución del aporte internacional, el grado de integración de la investigación y la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales.
- Realizar una comparación entre la distribución actual de las áreas temáticas del Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería y de Proyectos de AEIPRO y la distribución propuesta basada en las áreas de conocimientos que gestionan el ciclo de vida del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.

Se estudiaron las características de 7 diferentes software para representar y analizar los dominios científicos; estos fueron:

a. BibExcel (Persson, Danell, & Schneider, 2009)

Software de libre disponibilidad desarrollado por la Universidad de Umea (Suecia). Es una de las herramientas para el análisis de datos bibliográficos que permite leer la data de diferentes fuentes bibliográficas. La idea es generar archivos de datos que se puedan importar a Excel, o cualquier programa para su posterior procesamiento. Esta herramienta sólo permite preparar los datos para realizar el escalamiento multidimensional y realizar el análisis de redes. Sin embargo su herramienta de visualización de dominios es considerada no adecuada (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011).

Con el BibExcel se puede realizar el análisis de clúster, así como realizar los siguientes tipos de análisis: co-citación, emparejamiento bibliográfico, co-autoría y análisis de Co-ocurrencia.

b. CiteSpace II (Chen, 2006)

Aplicación Java libre que fue desarrollado en la Universidad de Drexel (Estados Unidos), se encuentra disponible para la visualización y análisis de data sobre literatura científica. La principal característica de esta herramienta es su facilidad de uso, comprensión e interpretación de las relaciones generadas al analizar la data. Las redes y mapas del dominio pueden ser construidos a través de intervalos de tiempos, análisis de clúster y técnicas de poda tales como el método *Pathfinder* y el método de *Minimal Spanning Tree*. Con el software se puede elaborar el análisis de los datos bibliográficos a través de técnicas de análisis como: *burst detection*, análisis de redes y análisis temporal.

CiteSpace II permite realizar un conjunto de análisis desde los más simples hasta los más avanzados, los tipos de análisis son: co-autoría, co-autoría de instituciones, co-autoría de países, análisis de co-ocurrencia, co-citación de categorías, co-citación de documentos, co-citación de autores, co-citación de revistas y emparejamiento bibliográfico de documentos.

c. CopalRed (Bailón-Moreno, Jurado-Alameda, & Ruiz-Baños, 2006)

Software comercial desarrollado en la Universidad de Granada (España). Sirve como herramienta artificial de aprendizaje, puesto que el software permite realizar el análisis de los datos bibliográficos presentando datos estadísticos a través del análisis de redes conjuntamente con dos técnicas denominadas: análisis dinámico (similar al análisis temporal) y análisis estratégico. Puede capturar información estructurada (procedente de una base de datos bibliográfica) e información no estructurada (procedente de cualquier tipo de documento textual).

Este software admite registros bibliográficos en formato CSV (registros separados por coma). Para analizar la data, divide los datos iniciales en intervalos de tiempos, crea subredes o temas empleando el algoritmo de agrupación sobre centros simples y reduce el espacio de la red seleccionando los nodos más importantes por su alta co-ocurrencia. CopalRed sólo permite realizar el análisis de co-ocurrencia, previamente se realiza una normalización.

d. Leydesdorff's Software (Leydesdorff , 1998)

Software de libre disponibilidad desarrollado en la Universidad de Amsterdam (Holanda) que consiste en un conjunto de programas de líneas de comando. Estos programas permiten construir diferentes tipos de redes, tales como: co-ocurrencia, co-autoría, emparejamiento bibliográfico de autores, emparejamiento bibliográfico de revistas y co-citación de autores; a través de los registros procedentes de diferentes fuentes bibliográficas. Sin embargo el software no permite aplicar técnicas de análisis ni herramientas de pre-procesamiento de datos, para poder visualizar los resultados se deben usar programas externos.

e. VosViewer (Van Eck & Waltman, 2010)

Software disponible libremente desarrollado por el *Centre for Science and Technology Studies* en la Universidad de Leiden (Holanda) que se puede utilizar para crear, ver y explorar mapas basados en datos, es decir se utiliza básicamente para visualizar mapas bibliométricos.

Los mapas se crean utilizando la técnica de mapeo VOS, donde la distancia entre los nodos representados simboliza su similitud con la mayor precisión posible. Las redes y mapas del dominio pueden ser construidos a través del análisis de clúster, sin embargo, existen diferentes maneras de mostrar dichos mapa: la vista etiqueta, la vista densidad, la vista densidad-clúster, y la vista dispersión. El software permite el análisis de los datos bibliográficos a través del análisis de redes y análisis temporal para identificar algunos parámetros como la densidad de los clústeres, su vista tiene un mayor impacto visual pues es útil para obtener una visión general de la manera en que los grupos de temas están relacionados entre sí.

Los tipos de análisis que proporciona el software son: emparejamiento bibliográfico de documentos, revistas, autores, instituciones o co-citación de documentos, revistas y autores.

f. Science of Science Tool (SCI2) (Cyberinfrastructure for Network Science Center, 2005)

Software de libre disponibilidad, enfocado en el estudio de la ciencia, desarrollado por el grupo *Cyberinfrastructure for Network Science* en la Universidad de Indiana (Estados Unidos). Esta herramienta permite preparar los registros bibliográficos extraídos a través de la división de los datos en intervalos de tiempo y la utilización de los algoritmos *top N Edges*. Se puede aplicar técnicas de análisis tales como: *burst detection*, análisis de redes y análisis temporal.

El software posibilita la construcción de diferentes tipos de redes: co-autoría, co-pi (principal investigador), co-ocurrencia, co-citación de documentos, co-citación de revistas, co-citación de autores, emparejamiento bibliográfico de autores, emparejamiento bibliográfico de documentos y emparejamiento bibliográfico de

revistas, además puede construir redes con enlaces directos como las relaciones entre autores y documentos.

g. **VantagePoint** (Porter & Cunningham, 2004)

Es un poderoso software comercial desarrollado por *Search Technology Inc*. (Estados Unidos). Tiene 180 filtros de importación que permiten al usuario utilizar registros de cualquier base de datos bibliográfica, además de soportar archivos CSV y XML, asimismo permite construir cualquier tipo de red a partir de cualquier campo del registro bibliográfico mediante la co-autoría, co-citación y co-ocurrencia (Guerrero & La Rosa Lama, 2012).

Esta herramienta puede pre-procesar la data permitiendo dividir los datos en intervalos de tiempo, al igual que el software anterior, y de esta manera reducir el espacio de la red seleccionando los nodos más importantes por su alta co-ocurrencia. Para este tipo de software son aplicables las técnicas de análisis tales como: *burst detection*, análisis de redes, análisis temporal y el análisis geoespacial *(geospatial analysis)*. El software proporciona 3 diferentes tipos de mapas: *cross-correlation map, auto-correlation map y factor map*.

En el artículo se describe brevemente las herramientas elegidas, así como su principal uso dentro de la investigación.

5.5 Procesamiento y Control de Calidad de la Base de Datos

Esta fue la actividad crítica de todo el proceso de elaboración de la comunicación científica, en ella se detectaron y corrigieron errores de duplicidad de registros. Para alcanzar la precisión obtenida de los datos procesados se utilizó el software CiteSpace II, uno de los programas que fueron utilizados también para la generación de mapas científicos.

Se estandarizaron los registros a través de un formato pre-establecido en la plataforma de investigación Web of Knowledge (Thomson Reuters, 2013), donde se define un conjunto de variables que estructuran los registros bibliográficos cuyo significado es: TI=título, AU=autor(es), DE=palabras claves, AB=resumen, C1=afiliación, CR=referencias bibliográficas, PA=país, PY=año y SC=categoría del documento. En la Figura 5.2 se muestra un ejemplo de registro bibliográfico con el formato.

Figura 5.2 Formato de Registro Bibliográfico

```
PT J
AU Delgado Calin, G.
AF Delgado Calin, Gines
TI PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA- ESTRATEGIAS PARA LA EXCELENCIA EMPRESARIAL
SO
DE mejoras; proyectos; metodologia; excelencia
AB Las metodologias de mejora continua como PDCA (Deming) y Seis Sigma (Juran) provenientes del mundo de la calidad, son frecuentemente utilizadas en las empresas que
   buscan la excelencia operacional, reduccion de costes y optimizacion de procesos. Estas metodologias suelen venir combinadas con herramientas como el control
   estadistico de procesos, diagramas de Ishikawa, graficos de Pareto, etc. En realidad, la estrategia de la corporacion consiste en involucrar al personal en la
   seleccion y desarrollo de numerosos proyectos. La seleccion de proyectos, creacion de equipos y la gestion de proyectos envuelta con la metodologia
   seleccionada, todo ello alineado con los objetivos del plan de negocio de la corporacion es el motor que produce infinidad de proyectos de distinta indole,
   complejidad, con objetivos dispares y herramientas de todo tipo, desarrollandose habitualmente estos proyectos en el entorno interno de las organizaciones.
   Estos proyectos suelen ser ejecutados por equipos interdepartamentales de personas especialmente seleccionadas y entrenadas, que intentan conseguir resultados
   de mejora medibles en una media de seis meses de duracion por proyecto. El uso de la metodologia en este tipo de proyectos crea una cultura corporativa basada
   en una disciplina, un lenguaje comun y unas habilidades para resolver problemas que trasciende las fronteras donde operan este tipo de corporaciones multinacionales
   convirtiendolas cada dia en empresas mas competitivas. Este articulo muestra un ejemplo en una multinacional del sector electrico que selecciono una
   metodologia y desarrollo una estrategia de implementacion que le asegura la generacion constante de proyectos de mejora continua.
C1 Universidad Politecnica de Cartagena
CR Conolly M, 2012, " Why Do Many Business Excellence Programs Fail? (Hint: Lack of Strategy)"
   De Feo J, 2004, "Mas alla de Seis Sigma- Estrategias para generar valor"
   Liker J, 2004, "The Toyota Way- 14 Management Principles from the world's greatest manufacturer"
NR 0
TC 0
PI
PA ESPANA
PY 2012
SC Direccion y Gestion de Proyectos
GA
ER
```

Fuente: Elaborado a partir de Web of Knowledge (Thomson Reuters, 2013)

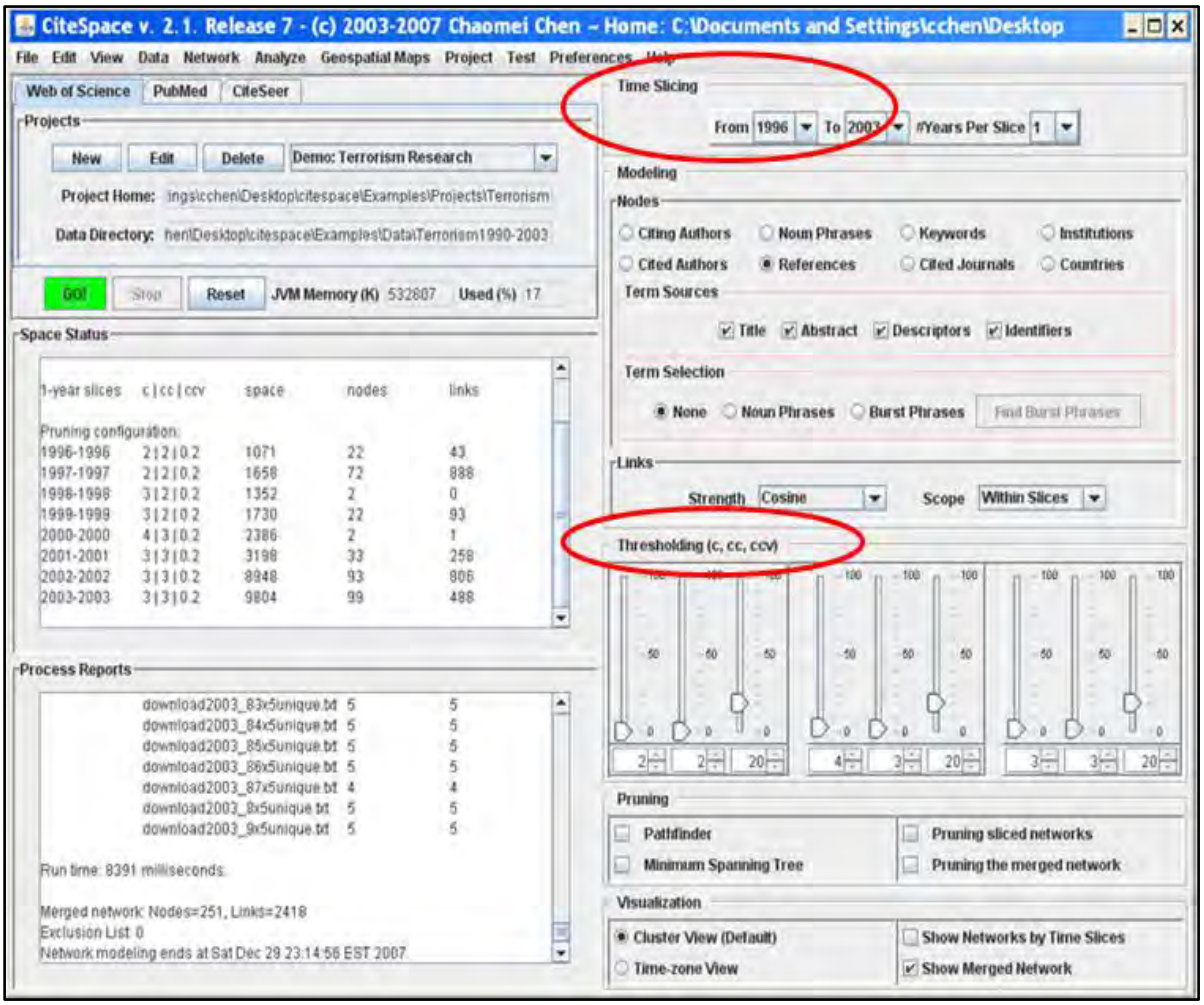
5.6 Elaboración de Mapas Científicos

Para la elaboración de los mapas científicos se utilizaron los software: CiteSpace II y VosViewer, descritos anteriormente, siendo considerados los más idóneos para cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación.

En el caso de CiteSpace II, para realizar cada uno de los análisis seleccionados se presenta la configuración de la construcción de la red a través de 4 parámetros (ver Figura 5.3). Estos son: intervalos de tiempo, número de citas (c), número de co-citas (cc) y los coeficientes de co-citación (ccv). En el intervalo de tiempo el usuario puede asignar tanto el rango del intervalo como la duración de los mismos; adicionalmente los 3 últimos parámetros, denominados niveles de umbral, son asignados únicamente a tres intervalos de tiempo: primer intervalo, intervalo central y el último intervalo, posteriormente los valores asignados son interpolados para el resto de intervalos (La Rosa Lama, 2012).

Los mapas científicos generados a través de esta herramienta se muestran en el artículo aceptado formalmente por AEIPRO en las siguientes figuras: Figura 2: Base de conocimientos científicos (co-citación de documentos), Figura 3: Documentos Emergentes, Figura 4: Base de conocimientos científicos (co-citación de autores), Figura 5: Colaboración Científica generada en el congreso de AEIPRO, y por último la Figura 6: Distribución de la investigación según las áreas temáticas.

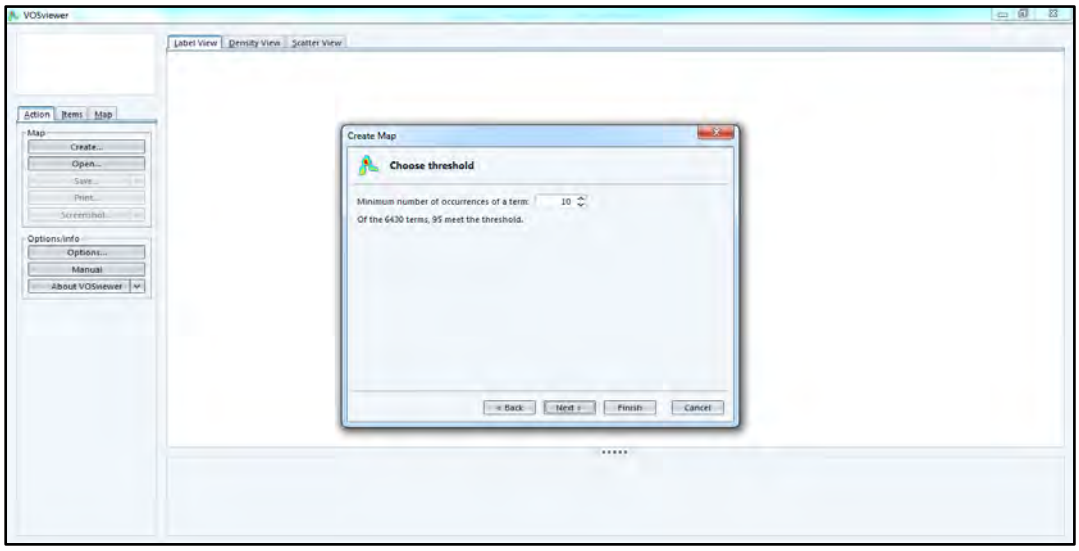
Figura 5.3 Configuración de parámetros en CiteSpace II



Fuente: Elaborado a partir de CiteSpace II (2006)

VosViewer también permite configurar parámetros para depurar los mapas científicos obtenidos a partir de él. El parámetro establecido en este caso fue el número mínimo de apariciones de un término, *minimum number of occurrences of a term*, que por defecto el programa lo establece en 10 (ver Figura 5.4), si este valor varía entonces los términos que se encuentren en el umbral especificado variarán directamente con el valor asignado. Con esta configuración, se asegura que los términos que aparecerán en el mapa sean de relevancia por su citación en la literatura científica utilizada como data. La vista elegida para la presentación del mapa fue la vista de densidad de clúster, *cluster density view*, la cual puede ser apreciada en la Figura 7: "Análisis de co-ocurrencia de términos" del artículo final.

Figura 5.4 Configuración de parámetros en VosViewer



Fuente: Elaborado a partir de VosViewer (2010)

5.7 Interpretación y Análisis de Mapas Científicos

Para poder interpretar y analizar los mapas científicos, se necesita conocer los conceptos que definen los elementos y características de las relaciones y atributos de ellos en una representación gráfica (Synnestvedt, Chen, & Holmes, 2005).

a. Nodo

Representan individuos, disciplinas científicas, categorías, etc., es decir, constituyen a los actores de una representación gráfica. En la Figura 5.5 se identifican 3 grandes nodos dentro del clúster #1: informática, TIC´s e ingeniería de software.

b. Enlace

Es el conocimiento que intercambian los actores. En la Figura 5.5 los enlaces muestran las relaciones entre cada nodo por medio de una línea recta.

c. Clúster

Es la agrupación de actores y enlaces, tratados como un conjunto finito de individuos sobre los que se miden las relaciones. En la Figura 5.5 se muestran 3 clúster de diferente espesor.

Figura 5.5 Clústeres

Elaboración propia a través de CiteSpace II (2006)

d. Densidad

Es la proporción de enlaces o conexiones entre nodos en una red respecto al total de relaciones existentes. Por lo tanto, es un indicador del análisis de redes que permite medir el grado de conectividad en que se encuentra la red. Como se puede apreciar en la Figura 5.5, el clúster #2 posee una mayor densidad que los otros dos clúster, es decir posee un mayor número de relaciones.

e. Centralidad de Grado

Es la medida de centralidad más simple. Se define como el número de actores con los cuales está directamente vinculado un actor pues muestra la independencia de un actor ante cualquier otro actor específico, es decir representa que tantas oportunidades y alternativas más tiene sobre los otros actores.

f. Nodos emergentes

Son aquellos nodos que tienen un alto nivel de citación en un corto periodo de tiempo y se pueden apreciar como nodos de color rojo (ver Figura 5.6).

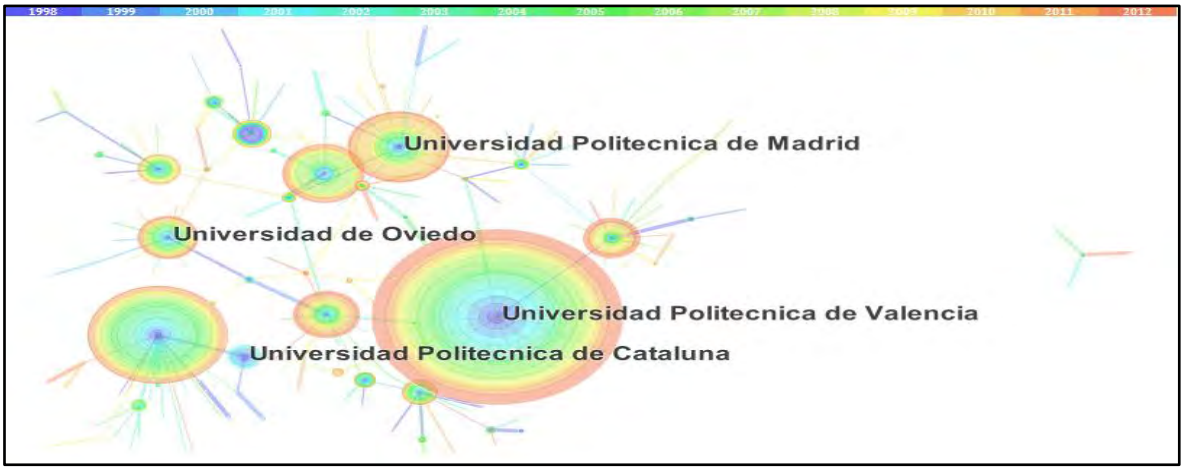
Figura 5.6 Ejemplo de Nodos Emergentes

Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II (2006)

g. La historia de citación de un nodo se representa a través de anillos alrededor del nodo

El color de cada anillo representa el intervalo de tiempo donde se citó al nodo y el espesor del anillo es proporcional al número de citas en el intervalo de tiempo dado (Guerrero & La Rosa Lama, 2012). En la Figura 5.7 se muestran nodos de diferente espesor y asociados a diferentes años.

Figura 5.7 Características del nodo



Elaboración propia a través de CiteSpace II (2006)

5.8 *Pre-print*

El *pre-print* se define como la comunicación en borrador, que aún no ha sido evaluada por un organismo o persona capacitada para ello, en nuestro caso por los revisores asignados del comité científico de AEIPRO. El *pre-print* obtenido fue un artículo de 21 páginas, el cual tuvo que pasar por un proceso de síntesis para cumplir con una de las disposiciones de las comunicaciones de AEIPRO: no exceder las 12 páginas.

Para obtener el artículo final se tuvo que obviar información que complementaba la comunicación pero cuya omisión no alteró el propósito de la investigación. Podemos mencionar en este caso la tabla en donde se observa en detalle la colaboración científica con España (Tabla 5.1) y la tabla en donde se detalla el aporte internacional (Tabla 5.2).

Tabla 5.1 Colaboración internacional con España

PAIS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
México			1	3	5	1	8	5	1	3		1	6	6	1	41
Venezuela	1			1	4	4	3		4	1		5	5	1	5	34
Chile		1	1		11	2	1	2	1				4	3		26
Colombia	2	2	2		2	1		2	2	3	1	2	1		2	22
Perú						3	1						5	4		13
Brasil	1		2			4							1		2	10
Portugal				1	1		5		1				1			9
Inglaterra						1	1	1			1			1	2	7
Francia								5		1						6
Argentina					4	1										5
Ecuador	1	1	1										1			4
Bolivia					1	2	1									4
EEUU	1				2	1										4
Italia	1			1				1								3
Cuba										2						2
Lituania	2															2
Panamá														2		2
Suiza							1							1		2
Alemania					1											1
Argelia					1											1
Canadá					1											1
Dinamarca	1															1
Finlandia	1															1
Holanda	1															1
India									1							1
Luxemburgo							1									1
Uzbekistán													1			1
TOTAL	12	4	7	6	33	20	22	16	10	10	2	8	25	18	12	205

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.2 Aporte internacional

PAIS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
España	197	148	228	201	157	190	231	162	215	235	210	177	211	186	197	2945
México			1	4	6	1	8	5	10	8	11	8	18	11	6	97
Venezuela	3			1	6	6	5	3	15	10	15	11	5	1	9	90
Chile		2	1		12	2	3	3	5	6	3	4	7	5	2	55
Colombia	2	2	2		2	1		3	9	6	4	2	2	1	2	38
Portugal				1	1		6		1	2		10	6		4	31
Brasil	8		4			4	1		1	1	2	2	4		2	29
Perú						3	3	3	1			1	5	4	1	21
Argentina	2	1	1					1	1	2	1	1	1	1		12
Alemania	2		3		1			2							1	9
Italia	4			1			2	1		1						9
Ecuador					4	1				1					1	7
Francia							1	5		1						7
Inglaterra						1	1	1			1			1	2	7
Bolivia					1	2	1					1				5
EEUU	1				2	1										4
Finlandia	3		1													4
Panamá														3	1	4
Argelia	1				2											3
Cuba							1			2						3
Austria							2									2
Dinamarca	1						1									2
Japón			2													2
Lituania	2															2
Romania			2													2
Suiza							1							1		2
Canadá					1											1
Croacia			1													1
Egipto							1									1
Guatemala		1														1
Holanda	1															1
India									1							1
Kuwait							1									1
Luxemburgo							1									1
Nicaragua													1			1
Polonia	1															1
República Checa													1			1
Rusia			1													1
Sudáfrica							1									1
Uzbekistán													1			1
Total Extranjero	31	6	19	7	38	22	40	27	44	40	37	40	51	28	31	461
Total Extranjero (%)	14%	4%	8%	3%	19%	10%	15%	14%	17%	15%	15%	18%	19%	13%	14%	14%

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6
Resultados de la tesis modalidad Artículo

En el siguiente capítulo se presenta el artículo científico aceptado y publicado por AEIPRO en el XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. El artículo es incluido en el formato solicitado por la Asociación.

Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO

DANTE A. M. GUERRERO CHANDUVÍ[A]; JOSÉ LUIS YAGÜE BLANCO[b]; GERSON LA ROSA LAMA[a]; KAREN P. ZATÁN MENDOZA[a]; CATHERIN Z. GIRÓN ESCOBAR[a]

[a]Universidad de Piura, Perú. [b]Universidad Politécnica de Madrid, España.

Resumen

El artículo presenta la actividad científica desarrollada en los congresos internacionales de ingeniería de proyectos organizados por AEIPRO. Analizando y visualizando la información a través del análisis de dominios científicos y del análisis de redes de la literatura científica desarrollada desde el II Congreso Internacional del 1998 hasta el XVI Congreso Internacional del 2012.

Los resultados permiten identificar los frentes de investigación y la base de conocimientos científica en Ingeniería de Proyectos desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO, proporcionando resultados estadísticos sobre la distribución del aporte internacional, el grado de integración de la investigación y la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales.

Finalmente, se realiza una comparación entre la distribución de la investigación según la temática actual de los congresos y las áreas de conocimientos que gestionan el ciclo de vida del proyecto, alcance, tiempo, costes, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.
Palabras Clave: Análisis de redes, AEIPRO, Bases de datos, Análisis de dominio científico.

Abstract

The article presents the scientific activity in the international congresses of Projects Engineering organized by AEIPRO. This can be analyzing and visualizing information through analysis of scientific domains and network analysis of the scientific literature developed since the VI International Congress in 2002 until XVI International Congress in 2012.

The results allowed identifying research fronts and scientific knowledge base developed in the international congresses on Project Engineering of AEIPRO. Furthermore it providing statistical results on the distribution of international contribution, the degree of integration of research and scientific collaboration between universities, scientific and professional institutions.

Finally, a comparison is made between the distribution of research according to the current theme of the congress and the knowledge areas that manage the life cycle of the project, scope, time, cost, quality, human resources, communication, risk and procurement.
Palabras Clave: Network Analysis, AEIPRO, database, scientific domain analysis.

Correspondencia

Dante Guerrero Chanduví
Phone: +51 73 284500 – Anexo 2010
Fax: +51 73 284510
E-mail: dante.guerrero@udep.pe

1. Introducción

El análisis de dominios permite analizar el discurso de las comunidades en que se forma dicha disciplina con el objetivo de comprender de una mejor manera la información (Hjørland & Albrechtsen, 1995), en este caso la comunidad científica analizada corresponde al congreso internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos organizado por la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), que es a su vez miembro de la Internacional Project Management Association (IPMA).

Un análisis de este tipo resulta interesante al permitir apreciar un conjunto de matices diferentes dentro de la información generada en este tipo de eventos, que resulta muy importante para la comunidad científica por la visión, misión y metas que se han planteado.

El presente trabajo pretende analizar este gran repositorio de información científica de la ingeniería y dirección de proyectos, desde el año 1998 hasta el 2012, desde una perspectiva diferente, analizando el papel científico, divulgativo, comunicativo, internacional y colaborativo del congreso internacional de dirección e ingeniería de proyectos, con miras a reforzar, impulsar y promover la investigación científica de este campo de la ciencia que resulta relevante por su gran alcance e implicancia en diversos temas.

La metodología empleada para el presente estudio está 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. Como resultado se muestra el análisis de los mapas científicos en la sección 3 generados a partir del procesamiento de la información obtenida de los congresos internacionales de AEIPRO.

2. Metodología

El proceso se efectúa en cinco pasos que se describen a continuación:

2.1. Revisión bibliográfica del análisis de dominios

El objetivo del artículo no pretende exponer el estado del arte del análisis de dominios científicos, al ser un tema que requiere una explicación aparte para una mejor comprensión, sin embargo se mencionan las referencias bibliográficas de partida para los interesados en este nuevo frente de investigación: De Moya, Vargas & Chinchilla (2005), De Moya F. (2010), Perianes Rodríguez (2007), Chen (2003), Chen & Paul (2001), Börner, Chen & Boyack (2003) y Vargas Quesada (2005).

El análisis de dominios se menciona como el nuevo paradigma dominio-analítico, en el que los autores son los responsables del establecimiento de las bases y frentes de investigación así como de las relaciones e interrelaciones entre las comunidades científicas, y que 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.

2.2. Recolección de Información.

En esta etapa se recopilan y almacenan los 3203 documentos científicos evaluados y aceptados en los congresos internacionales de AEIPRO desde al año 1998 hasta el año

2012, para su posterior análisis. Los artículos presentados entre los años 2002 y 2012 han sido extraídos de la base de datos disponible en la página web de la asociación y el resto proporcionados por AEIPRO.

2.3. Construcción de Registros.

En este paso se establece una secuencia de tareas relacionadas a la estructuración final de los registros bibliográficos a partir de los documentos científicos recolectados. Se estandarizan estos registros siguiendo la estructura del formato establecido en la plataforma de investigación Web of Knowledge (Thomson Reuters, 2013). En este formato se definen un conjunto de variables que estructuran los registros bibliográficos, como por ejemplo: autores (AU), títulos de documentos (TI), palabras claves (DE), resumen (AB), entre otros.

Constituye la etapa más laboriosa y delicada, se verifica que los registros bibliográficos deben estar conformes para no provocar errores en el análisis. Se añadieron tareas relacionadas al tratamiento de información, una vez construidos los registros, buscando eliminar redundancia de información.

2.4. Selección de software.

El software de visualización a utilizar ha sido seleccionado en base a investigaciones sobre visualización de dominios (Guerrero & La Rosa Lama, 2012; Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011). Entre los cuales se ha creído conveniente trabajar con las siguientes herramientas:

CiteSpace II (Versión 3.4.R3) (Chen, 2004), es una aplicación Java libre que interesa en el estudio para realizar los análisis de: co-citación de documentos y autores, co-autoría de instituciones y co-citación 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, b) La historia de citación de un nodo se representa a través de anillos alrededor del nodo, c) Los nodos emergentes se identifican a través de anillos de color rojo oscuro, d) el grosor de las relaciones refleja el nivel de co-citación entre nodos.

VosViewer (Versión 1.5.4) (Van Eck & Waltman, 2010), es un software disponible libremente que permite crear mapas utilizando la técnica de mapeo VOS. La vista densidad-clúster interesa para el estudio al tener un mayor impacto visual, y de esta manera obtener una visión general de la manera en que grupos de temas están relacionados entre sí a través de nubes conglomeradas. Las instrucciones para interpretar los mapas se resumen en que el color de las nubes que engloban los términos representados simboliza la similitud entre términos con la mayor precisión basándose en el principio de co-ocurrencia.

2.5. Visualización de Dominio Científico.

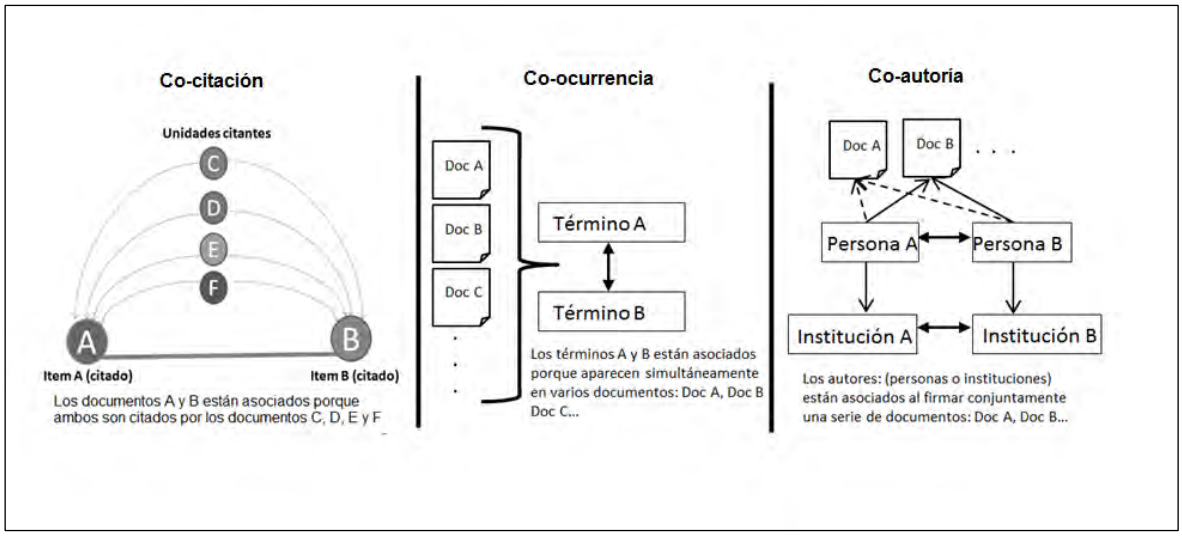
El objetivo principal de esta fase es configurar los parámetros que permitan presentar los resultados de la investigación. Para la interpretación de los mapas es necesario entender el término co-citación, co-ocurrencia y co-autoría mencionados en los párrafos anteriores. En la figura 1 representamos cada uno de estos términos.

La co-citación es la frecuencia en que dos unidades de análisis (revistas, documentos, palabras clave, autores, entre otros) son citadas por otros documentos publicados con posterioridad a ellos, denotando de esta manera un enfoque progresista (Garfield E. , 1998).

La co-ocurrencia se da cuando dos palabras (términos del título, palabras claves, términos del resumen) aparecen simultáneamente en el mismo documento. La medida

del enlace entre dos palabras de una red es proporcional a la co-ocurrencia de esas dos palabras en el conjunto de documentos que se tome como muestra (Ortega Priego & Aguillo, 2006).

Figura 1: Unidades de medida



Fuente: Elaboración Propia

La co-autoría hace referencia a la firma conjunta de un trabajo científico por 2 autores, pudiendo ser estos autores: personas, organizaciones o instituciones. Esta relación hace referencia a la frecuencia de la firma conjunta entre las parejas de autores que refleja las relaciones más o menos consolidadas entre ellos a la hora de publicar los resultados de sus investigaciones de forma conjunta (Bordons & Gómez, 2000).

Para cumplir con los objetivos de la investigación utilizamos cinco análisis, descritos en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 1: Tipos de análisis seleccionados para el presente estudio

Unidades de medida	Análisis	Unidades de análisis	Objetivo de la investigación
Co-citación	Co-citación de documentos	Artículos, revistas, libros, informes	Aproximar la base de conocimientos científica en Ingeniería y dirección de Proyectos desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO.
	Co-citación de autores	Autores, organizaciones	Sustentar el grado de integración de la investigación desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO.
	Co-citación de categorías	Áreas temáticas	Caracterizar la distribución de las áreas temáticas de los congresos internacionales de AEIPRO de los últimos 15 años.
Co-ocurrencia	Co-ocurrencia de términos	Títulos, palabras claves, resumen	Presentar los frentes temáticos de investigación que pueden servir de base de valoración para la comparación entre las distribuciones de áreas temáticas: **ACTUAL Y UNA PROPUESTA.**

Unidades de medida	Análisis	Unidades de análisis	Objetivo de la investigación
Co-autoría	Co-autoría de Instituciones	Universidades, instituciones científicas y profesionales	Proporcionar resultados sobre la distribución del aporte internacional y la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales.

Fuente: Elaboración Propia

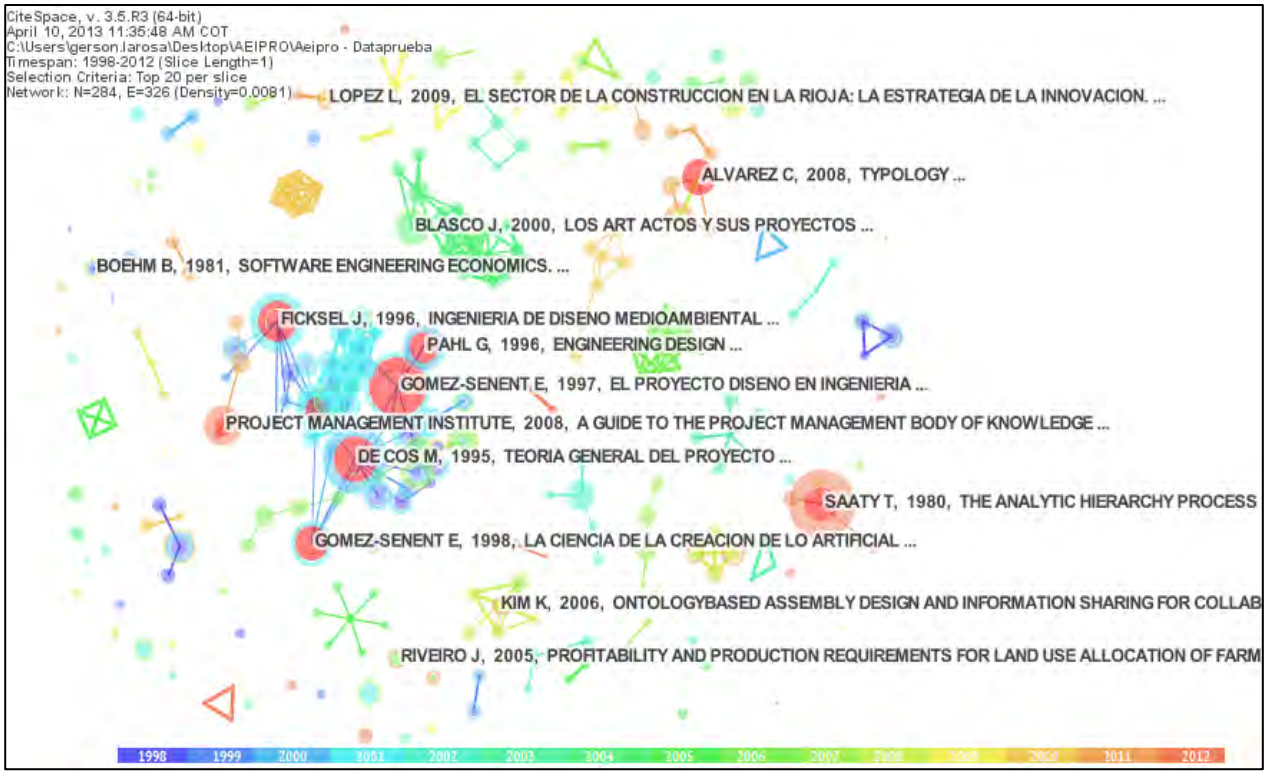
3. Resultados

Los resultados se han agrupado de acuerdo a los objetivos descritos anteriormente.

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

En la Figura 2 podemos aproximar la base de conocimientos científicos de AEIPRO. El mapa generado muestra una densidad baja (0.0081), quiere decir que la proporción de conexiones en la red es baja en relación con el total de conexiones posibles entre los documentos presentados. Asimismo, se observan islas de investigaciones científicas producto de las diferentes temáticas que se tratan en el congreso. Los colores de las relaciones de co-citación demuestran que esta aproximación de base de conocimientos científicos experimenta una constante evolución, es decir nuevas investigaciones que sustentan el conocimiento científico presentado son añadidas año tras año.

Figura 2: Base de conocimientos científicos (co-citación de documentos)



Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II

En la Figura 3 se ha listado los documentos emergentes, documentos que tienen un alto nivel de citación en un periodo de tiempo y que se aprecian como nodos de color rojo.

Entre las principales bases de conocimiento científico se puede mencionar el proceso analítico jerárquico (AHP) de Saaty T., la guía de dirección de proyectos (PMBOK) elaborado por el Project Management Institute, los aspectos fundamentales de la Teoría del Proyecto y sus aplicaciones en su concepción más moderna descrita en los libros de Gomez-Senent, Trueba, De Cos y Capuz, el desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes de Ficksel, el enfoque sistémico de la ingeniería de diseño de Pahl G., la metodología para la caracterización de la producción agrícola y ganadera de Álvarez C., el enfoque metodológico para la mejora de la docencia de Blasco J.

Figura 3: Documentos Emergentes

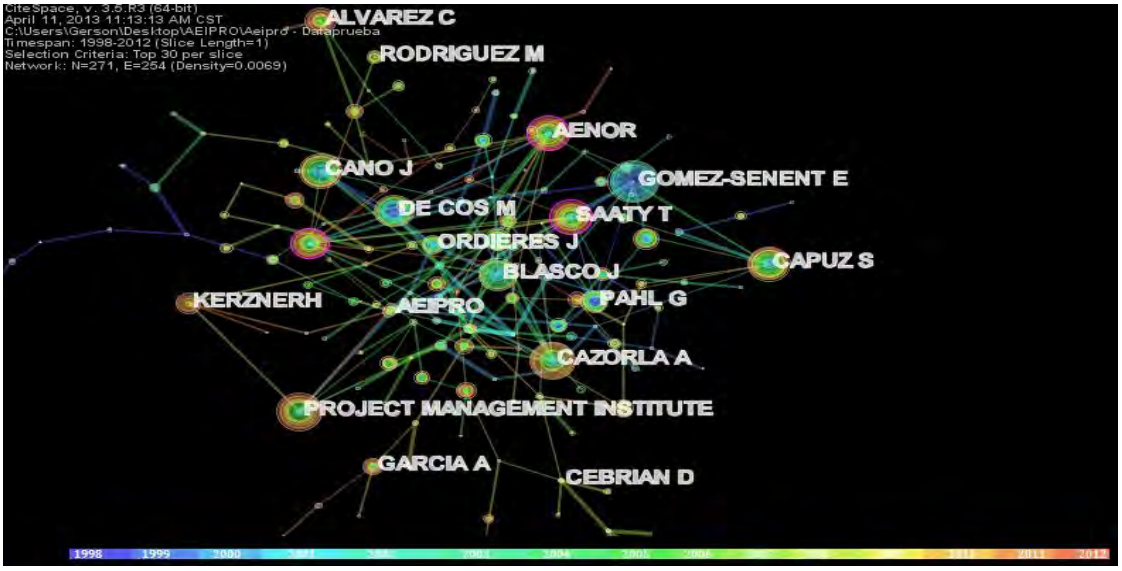
References	Year	Strength	Begin	End	1998 - 2012
SAATY T, 1980, THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, V, P	1980	**7.3182**	2010	2012	
PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004, A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF ...	2004	**6.3322**	2006	2006	
DE COS M, 1995, TEORIA GENERAL DEL PROYECTO, V, P	1995	**5.7304**	1998	2000	
GOMEZ-SENENT E, 1997, EL PROYECTO DISENO EN INGENIERIA, V, P	1997	**5.1312**	1998	2001	
PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF ...	2008	**4.6365**	2011	2012	
FICKSEL J, 1996, INGENIERIA DE DISENO MEDIOAMBIENTAL, V, P	1996	**4.3837**	1998	2001	
PAHL G, 1996, ENGINEERING DESIGN, V, P	1996	**4.1058**	1998	2000	
CAPUZ S, 1999, INTRODUCCION AL PROYECTO DE PRODUCCION INGENIERIA CONCURRENTE	1999	**3.958**	1999	2001	
GOMEZ-SENENT E, 1998, LA CIENCIA DE LA CREACION DE LO ARTIFICIAL, V, P	1998	**3.958**	1999	2001	
BLASCO J, 2002, ENFOQUE METODOLOGICO PARA LA MEJORA DE LA DOCENCIA MEDIANTE LA ASIGNATURA DE PROYECTOS DE INGENIERIA, V, P	2002	**3.8578**	2002	2002	
ALVAREZ C, 2008, TYPOLOGY, CLASSIFICATION AND CHARACTERIZATION OF FARMS FOR ...	2008	**3.1583**	2008	2012	
TRUEBA I, 1995, PROYECTOS EMPRESARIALES, V, P	1995	**3.1046**	2004	2004	

Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II

3.2 Grado de integración de la investigación

En la figura 4 se presenta el análisis de co-citación de autores, la densidad del mapa generado es similar al anterior mostrado (0.0069).

Figura 4: Base de conocimientos científicos (co-citación de autores)



Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II

Existen numerosas islas de autores conformadas por dos nodos que tienen un bajo nivel de citación (**menor radio del nodo**) y por tanto no se llegan a apreciar en el mapa, sin embargo existe un grupo de autores muy denso que es apreciable a simple vista con un alto nivel de co-citación entre ellos, en otras palabras autores resaltantes cuyos aportes

son comúnmente utilizados en la comunidad científica. Los autores ubicados en el centro de este subgrupo son los más relevantes (alto grado de centralidad), algunos de ellos ya mencionados anteriormente como: De Cos, Blasco, Gomez-Senent, Alvarez, Saaty, Capuz, entre otros y un conjunto de autores que no se apreciaban en el anterior mapa como: Cazorla, Cano, Kerznerh, AEIPRO, Rodriguez y Ordieres.

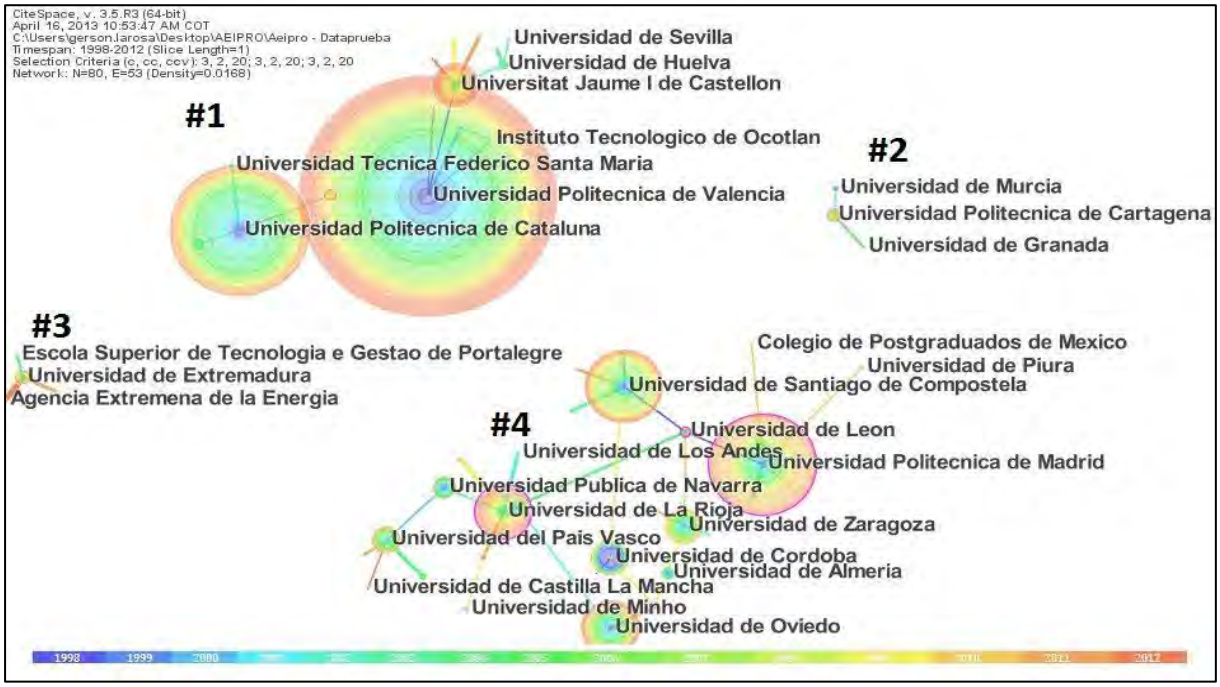
Con este análisis y el desarrollado en el apartado anterior se puede afirmar que el grado de integración en las investigaciones de los congresos es bajo, existiendo pequeños grupos de investigaciones y autores muy interrelacionados que se vienen desarrollando desde los primeros años del congreso, y una gran mayoría de investigaciones y autores que permanece aislada, lo que lleva a cuestionarse si los mecanismos de visualización de los resultados de investigación del congreso son apropiados, que impiden ser utilizados en la formulación de nuevas investigaciones en los próximos eventos .

3.3 Colaboración científica y distribución del aporte internacional

En la figura 5 se muestra el análisis de co-autoría de las instituciones en un intento de representar las redes de colaboración científica entre Universidades e Instituciones profesionales. En el análisis se han filtrado las instituciones que tiene un nivel de co-citación mayor a 3 y un nivel de citación mayor a 2, por lo que se puede observar las redes más resaltantes que se han generado en este tipo de eventos a lo largo de los años.

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.

Figura 5: Colaboración Científica generada en el congreso de AEIPRO



Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II

En el grupo #1 se encuentra a la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad Politécnica de Catalunya y la Universitat Jaume I de Castellon como las más resaltantes dentro de su grupo y dentro del mapa mostrado, por el número de aportaciones realizadas desde los primeros años del evento, este grupo mantiene colaboración con institutos latinoamericanos como el Instituto Tecnológico de Ocotlan. En el grupo #2 se aprecia un pequeño clúster integrado por la Universidad de Murcia, la Universidad

Politécnica de Cartagena y la Universidad de Granada. En el grupo #3 se encuentra como eje central del subgrupo a la Universidad de Extremadura que tiene una fuerte relación de colaboración la Agencia Extremeña de Energía (Agenex) y la Escuela Superior de Tecnología y Gestión del Instituto Politécnico de Portalegre. Y en el grupo #4 se aprecia un conjunto de universidades españolas como: La Universidad Politécnica de Madrid, La Universidad de La Rioja, La Universidad de Oviedo, La Universidad de Córdoba, La Universidad Pública de Navarra, la Universidad de León, la Universidad del País de Vasco, entre otras, que mantienen relaciones con instituciones latinoamericanas como la Universidad de Piura y el Colegio de Postgraduados de México, y universidades europeas como la Universidad de Minho.

Del total de documentos presentados y aceptados por AEIPRO (3203 documentos) se obtiene que cerca del 14% provienen de países extranjeros. En la tabla 2 se han ordenado los países según sus aportaciones, considerando aquellos con un número mayor a 20. El porcentaje resultante del número de aportaciones extranjeras del total de aportaciones ha tenido una tendencia alcista hasta el año 2010 llegando hasta un porcentaje de 19%, sin embargo en los últimos dos años los porcentajes han alcanzado un porcentaje máximo de 14%.

Tabla 2: Aporte internacional

PAIS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
ESPAÑA	197	148	228	201	157	190	231	162	215	235	210	177	211	186	197	2945
MÉXICO			1	4	6	1	8	5	10	8	11	8	18	11	6	97
VENEZUELA	3			1	6	6	5	3	15	10	15	11	5	1	9	90
CHILE		2	1		12	2	3	3	5	6	3	4	7	5	2	55
COLOMBIA	2	2	2		2	1		3	9	6	4	2	2	1	2	38
PORTUGAL				1	1		6		1	2		10	6		4	31
BRASIL	8		4			4	1		1	1	2	2	4		2	29
PERÚ						3	3	3	1			1	5	4	1	21
OTROS	18	2	11	1	11	5	14	10	2	7	2	2	4	6	5	100
Total Extranjero	31	6	19	7	38	22	40	27	44	40	37	40	51	28	31	461
Total Extranjero (%)	14%	4%	8%	3%	19%	10%	15%	14%	17%	15%	15%	18%	19%	13%	14%	14%

Fuente: Elaboración propia

De las comunicaciones aceptadas, un total de 183 documentos fueron desarrollados con la colaboración internacional entre instituciones de España e instituciones de países extranjeros: México (41 comunicaciones), Venezuela (34 comunicaciones), Chile (26 comunicaciones), Colombia (22 comunicaciones), Perú (13 comunicaciones) y otros países (69 comunicaciones).

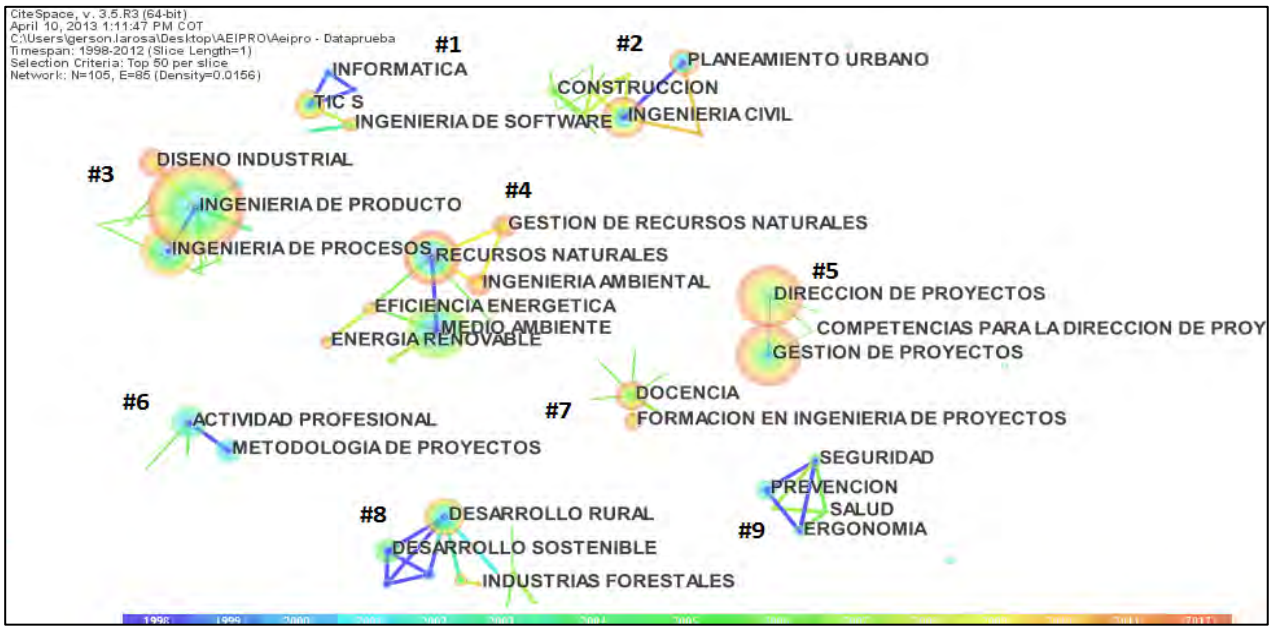
3.4 Distribución de la investigación del congreso según las áreas temáticas

Durante el periodo analizado se ha presentado investigaciones que se pueden congregar en nueve grupos: #1 las TIC's y la ingeniería de software, #2 la ingeniería civil, construcción y planeamiento urbano, #3 ingeniería del proceso y producto, #4 ingeniería ambiental y gestión de recursos naturales, #5 la dirección y gestión de proyectos, #6 la metodología de proyectos, #7 la docencia y formación en ingeniería de proyectos, #8 desarrollo sostenible y #9 la seguridad y salud ocupacional (ver figura 6).

Observando la escala de valores de la parte inferior de la figura 6 se verifica que algunos de los grupos tienen relaciones antiguas, lo que significa que se dejaron de utilizar o pasaron a ser parte de otro de los grupos más recientes como es el caso del grupo #6 y #9.

Los grupos de categorías no mantienen uniformidad en número de investigaciones contenidas, son los grupos #3, #5, #4 los más desarrollados, estos grupos contienen investigaciones que superan los 300 documentos. El color de los anillos concéntricos de los nodos demuestra la antigüedad de los 3 grupos y su vigencia en la actualidad.

Figura 6: Distribución de la investigación según las áreas temáticas



Fuente: Elaboración propia a través de CiteSpace II

Además de lo mencionado, en la figura 6 no se aprecian relaciones entre grupos de categorías, esto es consecuencia de clasificar los documentos presentados al congreso en una sola categoría. Esto no ocurre la mayoría de veces pues la ingeniería y dirección de proyectos son ramas científicas donde convergen diferentes disciplinas y enfoques.

3.5 Evaluación de la distribución de la investigación actual del congreso

Para evaluar la distribución de la investigación actual es conveniente plantear inicialmente una propuesta de distribución, partiendo de la hipótesis de que las investigaciones del congreso pueden agruparse según las áreas de conocimientos (AC) que gestionan: el ciclo de vida del proyecto (integración), alcance, tiempo, costes, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.

Este enunciado plantea que las investigaciones presentadas en el congreso de dirección e ingeniería de proyectos podrían catalogarse según las áreas de conocimiento necesarias para una gestión adecuada del proyecto, correspondiente a disciplinas de gestión aplicables a cualquier campo de la gestión y a las áreas funcionales de una organización y en este caso están adaptadas a la naturaleza y características de los proyectos.

Para validar esta hipótesis se realiza el análisis de co-ocurrencia de términos utilizando el software de visualización VOSVIEWER. Luego de efectuar múltiples análisis con los diferentes términos de un documento (Titulo, palabras claves y resumen) se encuentra que el análisis que evalúa solo el campo de los títulos de los documentos es el más adecuado al mostrar los términos más importantes del dominio científico. Se aplicó el método de conteo binario (Van Eck & Waltman, 2010), y se filtró los términos encontrados con un nivel de co-ocurrencia mayor a 5. El resultado nos permite identificar algorítmicamente 10 grupos de términos que se pueden apreciar visualmente en la figura 7 y que se listan a través del mismo software en la tabla 3.

Figura 7: Análisis de co-ocurrencia de términos

Fuente: Elaboración propia a través de VosViewer

Tabla 3: Lista de términos agrupados a través del análisis de co-ocurrencia de términos de los títulos de las comunicaciones

Planificación **Clúster 1**	**Social** **Clúster 2**	**Áreas de conocimientos** **Clúster 3**	**Procesos de producción** **Clúster 4**	**Ingeniería de costes** **Clúster 5**
aproximación	áreas rurales	calidad	dirección	automatización
construcción	implementación	creatividad	elección	fabricación
edificación	programación	diseño	fabricación	modelización
integración	sostenibilidad	información	localización	proceso
estructura	elaboración	organización	mejora	coste
reutilización	experiencia	tecnología	modelado	control
planificación	desarrollo, estudio	propuesta	proceso	estimación
influencia, suelo	industria, región	prevención	producción	optimización
ingeniería, dato	problema, revisión	riesgos, ejecución	residuo	software
seguridad, plan	identificación	viabilidad, web	valoración	producto
software, base	indicadores, sector	equipo, análisis		presupuesto
Transporte **Clúster 6**	**Competencias** **Clúster 7**	**Estudios comparativo** **Clúster 8**	**Educación** **Clúster 9**	**Innovación** **Clúster 10**
casos de estudio	adaptación, empresa	análisis comparativo	conocimiento	creación, idea
comunidad	cooperación	decisión	formación	innovación
metodología	organización	método	innovación	información
diseño	clasificación	predicción	investigación	ordenación
transporte	certificación, función	selección	simulación	evaluación
análisis	habilidades, director	estudio, solución	gestión	integral

Fuente: Elaboración propia a través de VosViewer

En la tabla 4 se puede ver el porcentaje de términos co-ocurrentes identificados que son abarcados por las temáticas de ambas distribuciones: actual y propuesta. El porcentaje de términos co-ocurrentes permite identificar si un área temática (AT) llega a cubrir el total de términos contenidos en cada uno de los 10 grupos identificados, este porcentaje lo expresamos a través de 3 símbolos: "✓", "**o**" y "**-**", que describimos a continuación:

"✓" corresponde si más del 50% de términos co-ocurrentes de un grupo en particular es abarcado por un área temática.

"**o**" corresponde si más del 25% y menos del 50% de términos co-ocurrentes de un grupo en particular es abarcado por un área temática.

"**-**" corresponde si menos del 25% de términos co-ocurrentes de un grupo en particular es abarcado por un área temática.

Con la ayuda de los términos identificados en el análisis de co-ocurrencia de términos y mediante la revisión de los registros bibliográficos en el software VosViewer podemos definir la etiqueta de cada grupo. Este resultado permite concluir que la distribución propuesta de la investigación del congreso en base a las áreas de conocimiento quedaría sesgada, abarcando la gran mayoría de los términos contenidos en el clúster 3, 4 con porcentaje de co-ocurrencia entre 25% y 50% y clúster 5 con co-ocurrencia mayor del 50%, el resto de términos se reparten entre los clúster 1, 2, 6, 7, 8 y 10 con co-ocurrencia de términos entre 25% y 50%. Dejando fuera de la clasificación a temas importantes como la certificación, innovación, estudios de transporte, estudios comparativos, estudios desarrollo sostenible, la mejora de procesos de producción, formación de competencias, entre otros.

De la tabla 4 se puede señalar que el clúster de Educación no es abarcado por ninguna de las áreas temáticas propuestas, sin embargo si es abarcado en su mayoría por la AT10 actual del congreso. El clúster Ingeniería de costes si es abarcado totalmente por el área temática propuesta nº4, sin embargo encontramos documentos categorizados en las áreas temáticas actuales (AT5, AT8, AT9) que abarcan menos del 25% de los términos mencionados en el clúster de ingeniería de costes. En resumen las áreas temáticas actuales cubren de mejor manera los términos agrupados en los diez clústeres identificados, en comparación de las áreas temáticas propuestas.

En conclusión, la distribución actual de las investigaciones del congreso es más apropiada que la distribución propuesta. Sin embargo los grupos de términos identificados pueden servir de base para la mejora de la distribución temática, ya sea intentando abarcar nuevas temáticas o ampliar la descripción de las temáticas ya definidas para los futuros congresos de AEIPRO con el fin de lograr una mayor uniformidad de las investigaciones y promover la investigación en esta rama de la ciencia.

Tabla 4: Comparación de términos co-ocurrentes abarcados por las distribuciones

Grupos de términos identificados	Distribución propuesta									Distribución Actual									
	AC01	AC02	AC03	AC04	AC05	AC06	AC07	AC08	AC09	AT01	AT02	AT03	AT04	AT05	AT06	AT07	AT08	AT09	AT10
1. Planificación	o	-	-	-	-	-	o	-	o	✓	o	-	o	-	-	-	-	o	-
2. Social	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	o	o	-	✓	-	-	-	-
3. Áreas de conocimientos	-	-	-	-	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	o	o	-
4. Procesos de producción	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	o	-	-	✓	-	-	-
5. Ingeniería de costes	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	o	o	-

Grupos de términos identificados	Distribución propuesta									Distribución Actual									
	AC01	AC02	AC03	AC04	AC05	AC06	AC07	AC08	AC09	AT01	AT02	AT03	AT04	AT05	AT06	AT07	AT08	AT09	AT10
6. Transporte	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	o	-	-	o	-	-
7. Competencias	o	-	-	-	-	o	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o
8. Estudios comparativo	o	-	-	o	-	-	o	-	-	o	o	-	-	o	-	o	o	o	o
9. Educación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
10. Innovación	o	-	-	-	-	-	o	-	-	-	o	-	o	-	-	-	o	-	-

Nota: AC01 Área de Conocimiento 1: Ciclo de Vida; AC02 Área de Conocimiento 2: Alcance; AC03 Área de Conocimiento 3: Tiempo; AC04 Área de Conocimiento 4: Costes; AC05 Área de Conocimiento 5: Calidad; AC06 Área de Conocimiento 6: Recursos Humanos; AC07 Área de Conocimiento 7: Comunicación; AC08 Área de Conocimiento 8: Riesgos; AC09 Área de Conocimiento 9: Adquisiciones. AT01 Área Temática1: Planificación; AT02 Área Temática2: Social; AT03 Área Temática3: Áreas de conocimiento; AT04 Área Temática4: Procesos de Producción; AT05 Área Temática5: Ingeniería de costes; AT06 Área Temática6: Transporte; AT07 Área Temática7: Competencias; AT08 Área Temática8: Estudios comparativos; AT09 Área Temática9: Educación; AT10 Área Temática10: Innovación.

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

El análisis de dominios científicos permite aproximar la estructura científica de la ingeniería y dirección de proyectos desarrollada en el congreso de AEIPRO con el objetivo de promover y utilizar el conocimiento existente en esta comunidad científica para apoyar nuevos enunciados. Sin embargo se observó que el grado de integración de la investigación generada en el congreso es muy bajo, lo que lleva a plantear la necesidad de promover y mejorar el repositorio institucional científico para un mejor uso con miras a reforzar la dirección hacia las innovaciones y generar mayores beneficios y aportes en el área de la dirección e ingeniería de proyectos.

Se ha podido identificar mediante el análisis de co-ocurrencia de términos diez corrientes de investigación en los últimos 15 años, que pueden ser utilizados como base para tipificar y mejorar los temas de investigación propuestos en el congreso de AEIPRO. Estos 10 grupos de términos identificados representan los motores de este campo científico considerado, incluso se aprecian términos emergentes que en un futuro podrán alcanzar un desarrollo notable como es el caso de la i**nnovación en ingeniería y dirección de proyectos** y los **estudios comparativos**.

Con el análisis de dominios científicos se ha podido identificar los frentes temáticos de investigación, que pueden ser usados como descriptores de búsqueda para la estructuración de una base de datos bibliográfica especializada disponible para el investigador, participante, comité científico y cualquier persona interesada. Además los registros bibliográficos elaborados pueden ser trasladados a una base de datos bibliográfica. La migración de estos registros es factible, por obedecer una estructura basada en los formatos de investigación Web of Knowledge.

Para mejorar el impacto del congreso en la colaboración internacional se podría implementar mecanismos y políticas que promuevan la aportación internacional como por ejemplo las presentaciones virtuales y la indexación de las publicaciones en una o las dos grandes bases de datos multidisciplinares: Web of Knowledge y Scopus.

5. Referencias

Bordons, M., & Gómez, I. (2000). Collaboration networks in science. En B. Cronin, & H. Atkins, The web of Knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield (págs. 197-213). Medford: Information Today.

Chen, C. (2003). Mapping Scientific Frontiers. Singapore: Springer Verlag.

Chen, C. (13 de Septiembre de 2004). CiteSpace: Visualizing Patterns and Trends in Scientific Literature. Obtenido de http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/

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.

Garfield, E. (1998). Mapping the world of science. Recuperado el 23 de febrero de 2012, de http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/mapsciworld.html

Guerrero, D. A., & La Rosa Lama, G. (2012). Competencias Profesionales: Estructura Intelectual de la Investigación. XVI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos (págs. 2438-2454). Piura: Universidad de Piura.

Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in information science: domain analysis. Journal of the American Society for Information Science Volumen 58, 422-462.

Marsden, P. (1990). Network data and measurement. Annual Review of Sociology, 435-463.

McCain, K. (1990). Mapping authors in intellectual space: a technical overview. Journal of the american society for information science, 433-443.

Ortega Priego, J., & Aguillo, I. (2006). Análisis de co–enlaces: una aproximación teórica. El profesional de la información, 15, 270-277.

Perianes Rodríguez, A. (2007). Análisis y visualización de redes de colaboración científica. Getafe: Universidad Carlos III De Madrid.

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

Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey:Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523–538.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a la Asociación Española de Dirección e Ingeniería y Dirección de Proyectos (AEIPRO) por el apoyo otorgado, al brindar la información necesaria, para hacer de este trabajo una investigación con resultados representativos.

Sobre los autores

Dante Guerrero Chanduví: Doctor en Ingeniería con especialidad en Planificación y Gestión de Proyectos de Desarrollo Rural Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Principal. dante.guerrero@udep.pe

José Yagüe Blanco: Doctor en Proyectos y Planificación Rural por la Universidad Politécnica de Madrid. Secretario del Comité Científico de la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos. joseluis.yague@upm.es

Gerson La Rosa Lama: Ingeniero Industrial y de Sistemas. Investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura. gerson.larosa@udep.pe

Karen Zatán Mendoza: Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. karen.zatan@gmail.com

Catherin Girón Escobar: Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. catherin.giron@gmail.com

Conclusiones

1. El desarrollo de esta nueva modalidad de tesis, modalidad artículo científico, demuestra el interés y la relevancia que actualmente está teniendo el campo de la investigación científica. Esto contribuye además a promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología, gran aliada en la evolución de la investigación, no sólo en nuestra casa de estudios, sino, además, en nuestro país, sumando recursos para ser profesionales más competitivos nacional e internacionalmente.

2. Al ser un artículo científico la base de la presentación de este trabajo, se pudo ampliar en los autores las capacidades de análisis, síntesis, precisión y claridad, para cumplir con los lineamientos establecidos para su aceptación. El artículo científico es una publicación que recoge una investigación que además de ser atractiva describe resultados originales y, en nuestro caso, innovadores, que muchas veces son punto de partida para nuevas investigaciones, generándose así un grado de colaboración intrínseca adicional al aporte científico.

3. Se comprendió el proceso de evaluación de la comunicación científica desarrollada, la cual se basó en la revisión por pares por parte del comité científico de AEIPRO. En este proceso se asignó a dos evaluadores según la temática del documento, los nombres de los revisores así como el de los autores permanece en el anonimato para evitar la presencia de factores subjetivos en la evaluación. Este proceso garantiza la obtención de juicios válidos y directos sobre la calidad del documento, por parte de investigadores de gran prestigio y gran experiencia en el campo de la investigación.

4. Los antecedentes de la visualización de la información denotan el interés humano en encontrar constantemente respuestas que sean inferidas a través de imágenes generadas por el proceso natural de la mente humana.

5. La visualización de la información es actualmente un campo de investigación con mucha implicancia en diversas disciplinas científicas, dado que, a partir de ella se produce la transformación de datos abstractos y de fenómenos complejos de la realidad en mensajes visibles y gestionables que generan nuevo conocimiento.

6. La naturaleza interdisciplinar del campo de la visualización de la información genera cuestionamientos sobre cómo establecer una definición válida para todas las ciencias que se relacionan e investigan este campo. Lo que ha generado que se presenten diversas acepciones en torno a ella, pudiendo recoger un sinnúmero de investigaciones completas que ayuden a delimitar su concepción.

7. El desarrollo de la visualización de la información ha demostrado una estrecha relación con los avances tecnológicos, desde sus inicios con el dilema de la información sin interpretación, por el escaso conocimiento en el tratamiento de los datos, hasta el procesamiento de grandes volúmenes de información.

8. El análisis de redes es una herramienta que aplicada al análisis de dominios muestra de manera sistémica las relaciones existentes en un conjunto de información, en nuestro caso, mediante la aplicación de esta herramienta se pudo obtener información útil para la representación, análisis, comparación y estudio evolutivo de los documentos científicos analizados.

9. Considerando que el continuo desarrollo y evolución de las tecnologías han sido parte crucial en el desarrollo de la visualización de la información es importante también definir claramente los criterios que lleven a seleccionar el software más adecuado. En este caso el software CiteSpace II y VosViewer demostraron su compatibilidad con los datos origen y la facilidad de uso, además de reflejar en los mapas generados la información que permitió cumplir con los objetivos trazados inicialmente.

10. El trabajo de investigación demostró que la distribución propuesta para la categorización de las investigaciones científicas basadas en el ciclo de vida del proyecto no es la más idónea, puesto que se han desarrollado áreas de investigaciones que no pueden ser clasificadas dentro de esta propuesta, comprobándose con ello que la distribución actual del congreso es la más apropiada.

11. Con la aplicación del análisis de dominios se ha podido identificar los frentes temáticos de investigación, que pueden ser utilizados como descriptores de búsqueda para la estructuración de una base de datos bibliográfica especializada; también se puede realizar la migración de los documentos científicos a una base de datos bibliográfica, esto es factible por obedecer una estructura basada en los formatos de investigación Web of Knowledge. También se pudo apreciar que el grado de integración de la investigación generada en los congresos es bajo, lo cual conduce a pensar que se podría implementar mecanismos y políticas que promuevan la aportación internacional como por ejemplo las presentaciones virtuales y la indexación de las publicaciones en una o las dos grandes bases de datos multidisciplinares: Web of Knowledge y Scopus.

12. Los resultados obtenidos en el artículo buscan iniciar un debate en la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos que busca mejorar el sistema y evaluación de la misma; además brinda un diagnóstico estadístico de la evolución y tendencia de este congreso internacional que sustente la toma de decisiones y la formulación de políticas en aras de alcanzar metas u objetivos a largo plazo de la asociación.

Bibliografía

1. AEIPRO. (2013). *AEIPRO*. Recuperado el 29 de Abril de 2013, de http://www.aeipro.com/index.php/es/

2. Arencibia, R., & de Moya, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *ACIMED Vol. 17-4*.

3. Bailón-Moreno, R., Jurado-Alameda, E., & Ruiz-Baños, R. (2006). The scientific network of surfactants: Structural analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 57*, 949-960.

4. Bordons, M., & Gómez, I. (2000). Collaboration networks in science. En B. Cronin, & H. Atkins, *The web of Knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield* (págs. 197-213). Medford: Information Today.

5. Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 179-255.

6. Brand Monsalve, E. G., & Gómez, H. (2006). Análisis de Redes Sociales (ARS) como metodología de Investigación Social. Elementos básicos y aplicación. *La Sociología En Sus Escenarios*, N° 13.

7. Capuz, S. (11 de julio de 2012). XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. (UPVTV, Entrevistador)

8. Cassi, L. (2003). Information, knowledge and social networks: is a new buzzword coming up? *DRUID PhD Conference*, (pág. 20). Aalborg, Denmark .

9. Chen, C. (2003). *Mapping Scientific Frontiers.* Singapore: Springer Verlag.

10. Chen, C. (13 de Septiembre de 2004). *CiteSpace: Visualizing Patterns and Trends in Scientific Literature*. Obtenido de http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/

11. Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology Volumen 57*, 359-377.

12. Chen, C., & Lobo, N. (2005). Visualizing Complex Networks. En V. Geroimenko, & C. Chen, *Visualizing information usuing SVG and X3D: XML-based technologies for the XML based Web* (págs. 183-201). Londres: Springer.

13. Chen, C., & Paul, R. J. (2001). Visualizing a Knowledge Domain's Intellectual Structure. *IEEE Computer*, 65-71.

14. 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.

15. 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*, 1382-1402.

16. Costa, J. (1998). *La esquemática: visualizar la información.* Barcelona: Paídos Iberica.

17. Cyberinfrastructure for Network Science Center. (2005). *SCI2 Tool.* Recuperado el 05 de octubre de 2012, de https://sci2.cns.iu.edu/

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

19. 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.

20. Freeman, L. (2000). Social network analysis: definition and history. En A. Kazdan, *Encyclopedia of Psychology* (págs. 350-351). New York: Oxford University Press.

21. Garfield, E. (1994). Cienciography: mapping the tracks of science. *Current contents: social & behavioral sciences*, 5-10.

22. Garfield, E. (1998). *Mapping the world of science.* Recuperado el 23 de febrero de 2012, de http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/mapsciworld.html

23. Guerrero, D. A., & La Rosa Lama, G. (2012). Competencias Profesionales: Estructura Intelectual de la Investigación. *XVI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos* (págs. 2438-2454). Piura: Universidad de Piura.

24. Guerrero, D., Yagüe, J., La Rosa, G., Girón, C., & Zatán, K. (2013). Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO. *17th International Congress on Project Engineering.* Logroño: AEIPRO.

25. Hjørland, B. (2002). Domain analysis in information science: eleven approaches - traditional as well as innovative. *Journal of Documentation (JDOC) 58*, 422-462.

26. Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in information science: domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science Volumen 58*, 422-462.

27. Klovdahl, A. S. (1981). A note on images of networks. *Social Networks*, 197-214.

28. La Rosa Lama, G. (2012). *Competencias profesionales: Estructura intelectual de la investigación.* Tesis de licenciatura. Universidad de Piura, Piura, Perú.

29. Leydesdorff , L. (1998). *Loet Leydesdorff.* Recuperado el 22 de Mayo de 2013, de http://www.leydesdorff.net/software.htm

30. Liberman, S., & Bernando Wolf, K. (1997). the flow of knowledge: Scientific contacts in formal meeting. *Social Network Volumen 19*, 271-283.

31. Marsden, P. (1990). Network data and measurement. *Annual Review of Sociology*, 435-463.

32. MASTERDAP. (2010). *MASTER DAP*. Recuperado el 11 de Mayo de 2013, de http://www.uv-mdap.com/desarrollo.asp?apartado=255

33. McCain, K. (1990). Mapping authors in intellectual space: a technical overview. *Journal of the american society for information science*, 433-443.

34. McCormick, B. H., Defanti, T. A., & Brown, M. D. (1987). Visualization in scientific computing. *Computer Graphics*, 129-147.

35. Noyons, E., Moed, H., & Luwel, M. (1999). Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometrics purposes: a bibliometric study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 50*, 115-131.

36. Ortega Priego, J., & Aguillo, I. (2006). Análisis de co–enlaces: una aproximación teórica. *El profesional de la información, 15*, 270-277.

37. Perianes Rodríguez, A. (2007). *Análisis y Visualización de Redes de Colaboración Científica.* Madrid: Universidad Carlos III.

38. Persson, O., Danell, R., & Schneider, J. (2009). How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis. En F. Åström, R. Danell, B. Larsen, & J. Schneider, *Celebrating scholarly communication studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday* (págs. 9-24). Leuven: Belgica: International Society for Scientometrics and Informetrics.

39. Porter, A., & Cunningham, S. (2004). *Tech mining: exploiting new technologies for competitive advantage.* Hoboken, NJ: JohnWiley&Sons.

40. Rossignac, J., & Novak, M. (1994). Research issues in model-based visualization of complex data. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 83-85.

41. Shneiderman, B. (1983). Direct manipulation: A step beyond programming languages. *IEEE Computer*, 57-69.

42. Synnestvedt, M., Chen, C., & Holmes, J. (2005). CiteSpace II: Visualization and Knowledge Discovery in Bibliographic Databases. *AMIA 2005 Symposium Proceedings*, (págs. 724-728).

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

44. Torres Ponjuán, D. (2010). *La Visualización de la Información en el entorno de la Ciencia de la Información.* Granada: Universidad de Granada.

45. Tufte, E. R. (1995). *Envisioning information.* Cheshire: Graphics Press.

46. van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey:Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics, 84(2)*, 523–538.

47. Vargas Q., B., De Moya A., F., Chinchilla R., Z., & González M., A. (2006). Análisis de Dominios por Medio de la Visualización de Mapas de Grandes Dominios Científicos. *I International Conference on Multidisciplinary Information Sciences and Technologies*, (págs. 539-543). Mérida.

48. Vargas Quesada, B. (2005). *Visualizacion y Análisis de Grandes Dominios Científicos mediante Redes Pathfinder (PFNET).* Granada: Universidad de Granada.

49. Wasserman, S., & Faust, K. (1998). *social network analysis: methods and applications.* Cambridge: Cambridge University Press.

50. White, H., & McCain, K. (1997). Visualization of literatures. *Annual Review of Information Systems and Technology(ARIST) 32*, 99-168.

Anexo 1 - Correo Electrónico de Aceptación de *abstract* del artículo "Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO"

-----Mensaje original-----
De: secretaria.congreso@aeipro.com [mailto:secretaria.congreso@aeipro.com]
Enviado el: martes, 29 de enero de 2013 07:40 p.m.
Para: Dante Guerrero
Asunto: comunicación cientifica

Estimado DANTE A. M. GUERRERO CHANDUVÍ, Su resumen Análisis de la investigación científica de los congresos internacionales de Ingeniería de Proyectos de AEIPRO para el XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos ha sido dado de alta correctamente con el código (1152).

Una vez tenga su comunicación finalizada conforme a la plantilla deberá subirla a la plataforma en formato Word (.doc) y en PDF (.pdf). Si no dispone de un generador PDF puede realizar la conversión a través de esta web: http://www.doc2pdf.net

Estos dos documentos han de ser totalmente anónimos, ya que serán los utilizados por los revisores, por lo que cualquier comunicación que incluya el nombre de autor/en el nombre del archivo o en su contenido será desestimada.

Por último queríamos recordarle que la fecha máxima de entrega de las comunicaciones es el 17/04/2013 a las 24:00 horas de España.

Anexo 2 – Formato oficial de aceptación del *abstract*

Full Title – ANALYSIS OF SCIENTIFIC RESEARCH OF INTERNATIONAL CONGRESSES ON PROJECTS ENGINEERING IN AEIPRO

DANTE A. M. GUERRERO CHANDUVÍ[a]; JOSÉ LUIS YAGÜE BLANCO[b]; GERSON LA ROSA LAMA[c]; KAREN P. ZATÁN MENDOZA[d]; CATHERIN Z. GIRÓN ESCOBAR[e]

[a]Universidad de Piura, Perú. [b]Universidad Politécnica de Madrid, España. [c]Universidad de Piura, Perú. [d]Universidad de Piura, Perú. [e]Universidad de Piura, Perú.

Abstract

The article presents the scientific activity in the international congresses of Projects Engineering organized by AEIPRO. This can be analyzing and visualizing information through analysis of scientific domains and network analysis of the scientific literature developed since the II International Congress in 1998 until XVI International Congress in 2012. The results allowed identifying research fronts and scientific knowledge base developed in the international congresses on Project Engineering of AEIPRO. Furthermore it providing statistical results on the distribution of international contribution, the degree of integration of research and scientific collaboration between universities, scientific and professional institutions. Finally, a comparison is made between the distribution of research according to the current theme of the congress and the knowledge areas that manage the life cycle of the project: scope, time, cost, quality, human resources, communication, risk and procurement.

Keywords: Network Analysis; Database; Scientific Domain Analysis

---

Titulo completo – ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE INGENIERÍA DE PROYECTOS DE AEIPRO

Resumen

El artículo presenta la actividad científica desarrollada en los congresos internacionales de ingeniería de proyectos organizados por AEIPRO. Analizando y visualizando la información a través del análisis de dominios científicos y del análisis de redes de la literatura científica desarrollada desde el II Congreso Internacional del 1998 hasta el XVI Congreso Internacional del 2012. Los resultados permiten identificar los frentes de investigación y la base de conocimientos científica en Ingeniería de Proyectos desarrollada en los congresos internacionales de AEIPRO, proporcionando resultados estadísticos sobre la distribución del aporte internacional, el grado de integración de la investigación y la colaboración científica entre universidades, instituciones científicas y profesionales. Finalmente, se realiza una comparación entre la distribución de la investigación según la temática actual de los congresos y las áreas de conocimientos que gestionan el ciclo de vida del proyecto, alcance, tiempo, costes, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y adquisiciones.

Palabras clave: Network Analysis; Database; Scientific Domain Analysis

---

Correspondencia / Contact

Av. Ramon Mugica 131 Urb. San Eduardo - Piura Aptdo 353 - Piura - Perú