

ANALYSIS OF RECENT SCIENTIFIC PRODUCTION FOR THE DETECTION OF THEMATIC TRENDS IN PROJECT MANAGEMENT RESEARCH

Rodríguez Castiñeira, Hadriana; Álvarez López, Carlos José;
Marey Pérez, Manuel Francisco; Díaz Varela, Emilio Rafael

Universidade de Santiago de Compostela

This work shows the first results in an analysis of recent trends in Project Management (PM) research, as they are reflected in works published in journals indexed in bibliographic databases of the Journal of Citation Reports® (JRC). The methodology of analysis is based in the identification of key words or concepts found in a specialized PM journal, with high impact factor, obtained for a given temporal range, and comparing them with a PM term dictionary. Then, the frequency of occurrence and the network of relationships among identified terms is analysed. The utility of this work is based in the diagnosis of the current state of the art and the evolution of the discipline, and the identification of new and promising research lines which could be compared with the current situation of PM and its practice.

Keywords: *Project Management; JRC; Research; Network Analysis*

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RECIENTE PARA LA DETECCIÓN DE TENDENCIAS TEMÁTICAS EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Este trabajo muestra los primeros resultados en el análisis de tendencias recientes en la investigación sobre dirección y gestión de proyectos (Project Management, PM), tal como estas se ven reflejadas en trabajos publicados en revistas indexadas en las bases de datos bibliográficas del Journal of Citation Reports® (JRC). La metodología de análisis se ha basado en la identificación de conceptos o palabras clave que figuren dentro de artículos publicados en una revista científica especializada en PM, con alto índice de impacto, obtenidos para un determinado rango temporal, comparándolos con un diccionario de términos sobre PM, y posteriormente identificando la frecuencia de ocurrencia, y la red de relaciones entre los conceptos identificados en la bibliografía. La utilidad del trabajo se basa en el diagnóstico de la situación actual y evolución de la disciplina, y la identificación de nuevas líneas de investigación prometedoras que puedan ser contrastadas con la realidad actual de la dirección de proyectos y su puesta en práctica.

Palabras clave: *Project Management; Dirección de Proyectos; JCR; Investigación; Análisis de redes*

Correspondencia: Emilio Diaz Varela. Escola Politécnica Superior. R/ Benigno Ledo, s/n. C.P. 27002. Lugo (España)

1. Introducción

1.1. Contexto

La Dirección de Proyectos es una disciplina que combina dos aspectos. Por un lado, el aspecto metodológico que facilita conocer qué debe hacerse y en qué orden para gestionar adecuadamente un proyecto y, por otro lado, un aspecto de conocimiento de diferentes disciplinas, como gestión de recursos, gestión financiera u organización. Hoy en día, la Dirección de Proyectos sigue evolucionando en favor de una mejor organización para el éxito de los proyectos que se abordan, sobre la base de los dos aspectos mencionados anteriormente. Como consecuencia, existe actualmente una convivencia en, fundamentada en las diferentes tipologías y orientaciones de los proyectos, entre metodologías más tradicionales centradas en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las tareas y herramientas que se tienen que utilizar, y caracterizadas por ser rígidas y estar dirigidas por las directrices marcadas en cada una de las fases del proyecto, y nuevas tendencias que responden a entornos cambiantes y proyectos complejos, que requieren metodologías ágiles, en las que la prioridad es el cliente, la simplificación al máximo los procesos, y la mayor implicación del equipo con el proyecto. Tanto la convivencia de diferentes metodologías como el desarrollo de nuevas tendencias justifican la necesidad de investigar más sobre nuevos métodos de dirección de proyectos, y sus elementos constituyentes, y el efecto real y posibles aplicaciones novedosas en el campo de la dirección de proyectos. Con tal fin, resultaría útil conocer cuáles son actualmente los temas de mayor relevancia en investigación sobre dirección de proyectos, de forma que puedan ser identificadas dichas tendencias y sus aplicaciones.

1.2. Investigación en dirección de proyectos

El contexto actual de investigación en dirección de proyectos se sigue caracterizando bien por los protocolos definidos por sistemas de certificación profesional (IPMA, PMI, PRINCE2, P2M, NCPS, etc.), bien por normas específicas (ISO 21500), bien (y específicamente) por metodologías de amplia aceptación en la dirección de proyectos (CPM, PERT, GANTT, etc.). No obstante, la integración de nuevas técnicas y metodologías procedentes de aplicaciones específicas de la dirección de proyectos (por ejemplo, métodos ágiles procedentes de la ingeniería y programación de sistemas; evaluación de proyectos de inversión; etc.), si bien realizada de forma directa en muchas ocasiones, precisa de elementos específicos de adaptación a la disciplina genérica de dirección de proyectos.

Diferentes publicaciones de divulgación han hecho referencia a las tendencias actuales en cuanto a investigación e innovación en la dirección de proyectos. Así, Ward (2012) ha mencionado como tendencias actuales la gestión de programas, software colaborativo, transferencia de conocimiento, metodologías ágiles, coordinación con gestión de procesos de negocio, certificaciones internas e institucionales (ajenas a PMP o IPMA), empleo en el sector, sistemas centrados en el cliente, o recursos humanos. Por otra parte, Hällström (2013) coincide en destacar las metodologías ágiles y los sistemas centrados en el cliente, y añade la planificación “*rolling wave*”, las corrientes colaborativas en la red, y las propias redes sociales como elementos de tendencia en la dirección de proyectos. A pesar de su interés, dichas fuentes reflejan la percepción de los autores sobre la situación actual de la dirección de proyectos, y no están basadas en datos concretos sobre investigación llevada a cabo actualmente en este sector de actividad.

Una fuente más adecuada para dicha información son las publicaciones científicas internacionales. En la actualidad, existen diversas revistas de investigación que publican artículos relativos a las últimas tendencias en investigación e innovación sobre Dirección de Proyectos, incluyendo diferentes temáticas y áreas de conocimiento. Dentro de esta categoría están la “International Journal of Project Management” y la “Project Management

Journal”. A estas habría que añadir, aunque sin una orientación exclusiva, el “International Journal of Production Research”. Asimismo, la lista se puede completar con otras revistas no indexadas, y con una orientación compartida hacia la difusión de la actividad profesional, como la “Journal of Modern Project Management”, la “Project Management World Journal” o la “International Journal of Project Organisation and Management”. El análisis de dichas publicaciones internacionales sobre Dirección de Proyectos puede ser una importante fuente de datos para la detección de las tendencias temáticas actuales en cuanto a Dirección de Proyectos, permitiendo la obtención de ideas clave sobre los temas más utilizados en la investigación sobre la dirección de proyectos y las relaciones entre las diversas temáticas existentes.

1.3. El análisis de redes sociales y sus aplicaciones

El análisis de redes sociales comenzó en los años setenta del pasado siglo, orientado a examinar la estructura de las relaciones entre entidades sociales (Wasserman y Faust, 1994; Newman et al., 2006), empleando diferentes herramientas gráficas, matemáticas y estadísticas originalmente empleadas en sociología. Pese a que inicialmente el análisis de redes sociales se ha orientado hacia personas, grupos, sociedades u organizaciones, rápidamente se extendió a la capacidad de difusión de ideas, enfermedades o influencias, a los procesos de circulación en mercados o redes de tráfico, llegando a aplicaciones actuales que incluyen la medición de la colaboración científica (Otte y Rousseau, 2002), el análisis macroeconómico internacional (Hidalgo et al., 2007), la base genética de enfermedades (Goh et al., 2007), o la determinación del grado de importancia de términos en un texto (Luque, 2013).

Por otra parte, se puede considerar que los conceptos incluidos en un conjunto de artículos relativos a una misma temática, pueden ser considerados como elementos de una red de relaciones; y que la relación de cada concepto con otros en dicha red puede desvelar su importancia relativa para la temática estudiada. Sobre esta base, el análisis de una red de relaciones entre conceptos de Dirección de Proyectos podría desvelar cuál es la importancia relativa de cada uno de ellos, y podría servir de orientación para detectar las tendencias temáticas en la investigación.

1.4. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es mostrar los resultados preliminares de un proceso de análisis de tendencias en la investigación reciente en relación a la Dirección de Proyectos (“Project Management”) en revistas indexadas en el Journal of Citation Reports. Este análisis se ha desarrollado a través de una serie de objetivos secundarios, que son:

- El desarrollo de un diccionario de términos sobre Dirección de Proyectos, que incluyan conceptos, metodologías y elementos tanto clásicos como de reciente creación.
- El desarrollo de una aplicación informática que permita la descarga y extracción de los términos tras su identificación con los existentes en el diccionario previamente mencionado
- La aplicación de técnicas de análisis de redes sociales a la evaluación de frecuencias relativas e interrelaciones entre conceptos.

2. Material y métodos

2.1. Aproximación genérica

La aproximación genérica se basa en la consideración de una red de relaciones, determinada a partir de la aparición de conceptos relativos a la dirección de proyectos en un conjunto de artículos científicos. Cada concepto constituirá un nodo en la red de relaciones, y la coincidencia de dos conceptos en el mismo artículo se considerará como la existencia de una relación entre ambos conceptos, y se representará como una arista. La magnitud de la relación (es decir, el número de veces que existe una relación entre dos conceptos) determinará el peso de la arista. El resultado final será un grafo, que mostrará la mencionada red de relaciones, y permitirá la estimación de diferentes indicadores relativos a la importancia relativa de cada concepto (nodo) en la red.

2.2. Elección de las revistas de referencia

Para la selección de la revista empleada se han establecido como criterios la temática (Dirección de Proyectos), el indexado en JCR, la periodicidad de la publicación. En base a estos criterios de selección, las revistas candidatas para el análisis son la International Journal of Project Management y la Project Management Journal. En este trabajo se muestran los resultados para ésta última.

La Project Management Journal es una revista de investigación publicada por la editorial Wiley unas seis veces anuales aproximadamente, perteneciente al Project Management Institute. Esta publicación presenta investigaciones, técnicas, teorías y aplicaciones en la gestión de proyectos con el objetivo de satisfacer los intereses generales de los profesionales de la Dirección de Proyectos.

Para el estudio se han seleccionado unos años de referencia y no la totalidad de las publicaciones, ya que queremos obtener un análisis actualizado sobre las últimas tendencias. Las fechas seleccionadas son desde el 2008, hasta la actualidad de las publicaciones.

2.3. Diccionario de términos sobre Dirección de Proyectos

Para definir qué términos se elegirán como nodos de la red de relaciones, seleccionándolos para su búsqueda en las publicaciones, se ha elaborado un diccionario de términos sobre dirección de proyectos. Éste consistirá en una sucesión ordenada alfabéticamente de conceptos sobre la Dirección de Proyectos, basada en el glosario de términos del PMI, incluido en el PMBOK, y en el glosario de términos de Filicetti (2007), que se han completado con diferentes entradas que se han considerado de interés para la actualización del glosario.

Este diccionario constituirá la base para la búsqueda de conceptos en los conjuntos de artículos seleccionados, mediante la utilización de un programa ad hoc. Por ello, a cada entrada del diccionario se le ha asociado un identificador llamado PMID. Dicho identificador no se asignará de forma aleatoria, si no que seguirá el siguiente patrón, teniendo en cuenta que los conceptos están ordenados alfabéticamente:

- Los términos relacionados (aquellos que contengan la misma palabra o raíz) recibirán PMIDs consecutivos.
- Los términos que sean sinónimos recibirán el mismo PMID.
- Los términos que no cumplan ninguna de las dos condiciones anteriores incrementarán en 10 su PMID.

El formato del diccionario (en texto plano) es el observado en la Figura 1:

Figura 1. Diccionario terminológico sobre la Dirección de Proyectos

```
abstract resource PMID:01966
AC PMID:00556
acceptance PMID:00002
acceptance criteria PMID:00000
acceptance test PMID:00001
accountability matrix PMID:01335
accountable, responsible, consulted and informed PMID:02005
accrued costs PMID:00559
acquisition PMID:00035
acquisition cycle PMID:00037
acquisition program PMID:00038
acquisition strategy PMID:00036
acquisition workforce PMID:02106
```

Dicho fichero es generado automáticamente (asignación de los identificadores a los términos) por un programa informático a partir del listado de palabras configurado manualmente sobre los glosarios anteriormente mencionados.

2.3. Aplicación informática y especificaciones

Tal como se ha indicado anteriormente, con el fin de automatizar todo el proceso de análisis de artículos y generación del grafo se creará una aplicación informática. De esta forma se incrementará la eficiencia y precisión de los resultados, y asimismo podrá reutilizarse para aplicaciones futuras. Los ficheros utilizados por la aplicación incluyen:

- Diccionario de términos (descrito en la sección anterior).
- Fichero de correspondencia única entre términos y los identificadores.
- Fichero de excepciones: preposiciones, determinantes, adverbios y algunos adjetivos, que no están presentes en ninguno de los términos del diccionario y que van a ser eliminados antes de comenzar el procesado.

Sobre cada uno de los artículos se procesará únicamente su contenido, es decir, se obviará el título, el subtítulo, el resumen, las palabras clave, las referencias, el encabezado y el pie de página. Se reconocerán cada uno de los signos de puntuación y se anotará su posición dentro del texto. Además se reconocerán cada una de las palabras y se anotará de forma análoga su posición de inicio y fin. El reconocimiento de los términos contenidos en el diccionario empleará un algoritmo basado en la identificación de grupos de cuatro palabras (el máximo presente en los términos del diccionario) en todas sus combinaciones posibles, correspondientes a los términos existentes en el diccionario. Así, el proceso se resumiría en los siguientes pasos:

1. Tomamos el contenido del artículo a procesar (Figura 2)

Figura 2: Ejemplo de un texto a procesar

Over the past 20 years there has been an improvement

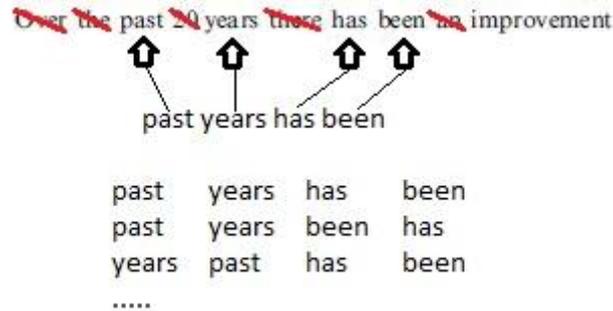
2. Eliminamos las palabras sin significado semántico (artículos, preposiciones, determinantes, números, etc) (Figura 3).

Figura 3: Eliminación de palabras

~~Over the past 20 years there has been an~~ improvement

3. Tomamos las primeras cuatro palabras del texto y hacemos las combinaciones (Figura 4).

Figura 4. Combinaciones de palabras



4. Cada una de las combinaciones se compara con los términos del diccionario. Si se encuentra en el diccionario se pasa al listado de resultados o anotaciones y si no está se desecha.
5. Una vez revisadas las combinaciones de las primeras cuatro palabras, se desecha la primera y se toma la siguiente (Figura 5).

Figura 5. Combinaciones con la siguiente palabra en el procesamiento.



En este punto se tienen las siguientes consideraciones:

- En las combinaciones se anota la posición de inicio y fin de cada palabra, por lo que en base a estas posiciones se evitará que se produzcan anotaciones repetidas.
- Se tomará siempre el término más específico, es decir, de mayor longitud, encontrado entre las palabras consideradas y se eliminarán aquellas palabras menos específicas. Dicho de otro modo si tomamos el término "project management", se identificará como resultado "project management", "project" y "management", pero al aparecer en la misma posición en el texto nos quedaremos con el término "project management" al ser más específico y desecharemos los otros dos.
- Finalmente, para cada artículo se contará con un listado de términos y su PMID, que se utilizarán para la construcción del grafo.

Para la construcción del grafo, se tomará el listado de términos identificados en cada artículo y se tomarán los PMIDs no repetidos y para cada uno de los PMID de un mismo artículo se creará una relación. Así, para un mismo PMID que se encuentre en dos artículos, se crearán relaciones con cada uno de los conceptos de los dos artículos en los que aparece. Este proceso se continúa para todos los artículos que se hayan seleccionado, configurando así un grafo, en el que los nodos son los términos asociados a los PMID con los que se trabajan

y las aristas son las relaciones entre los diferentes PMID. Además, el peso de cada uno de los nodos será el número de relaciones que posee con otros términos.

2.4. Análisis de redes

La construcción del grafo y el resultado posterior se realizará con el programa informático Gephi 0.8.2-Beta (<https://gephi.org/>). Los indicadores que se emplearán para el análisis genérico de la red generada serán el número de nodos y aristas, y el grado medio (número medio de conexiones de cada nodo). Para cada término, se analizará la frecuencia relativa, y el grado (número de conexiones),.

2.5. Interpretación de resultados

Se considerará que aquellos términos con una mayor frecuencia relativa y mayor grado, y mayor centralidad serán términos que tengan una mayor importancia en la actual investigación sobre dirección de proyectos. Con el fin de realizar una identificación más clara, se calculará la desviación típica del grado, y se analizarán aquellos términos cuyo valor esté situado por encima de 3 unidades de desviación típica sumadas a la media.

3. Resultados y discusión

3.1. Diccionario

El diccionario finalmente obtenido incluye un total de 915 entradas relativas a conceptos de dirección de proyectos.

3.2. Aplicación informática

La aplicación informática PIMAnnot2 permite la descarga de artículos de las dos revistas científicas consideradas para el análisis, estableciendo los parámetros de año y editorial de publicación (pudiendo elegirse entre Wiley y Elsevier). En el caso de este análisis, se han extraído de la revista Project Management Journal un total de 419 artículos, los cuales se han sometido al análisis en los términos previamente definidos.

3.3. Análisis de redes

El análisis en la revista Project Management Journal arroja un total de 3220 nodos identificados, con un total de 395222 aristas (relaciones entre los mismos). El grado medio es de 245,48.

El cálculo de aquellos elementos que están situados tres unidades de desviación estándar de la media (1779,28), permite identificar un total de 130 conceptos. Dentro de estos conceptos, y debido al indicador empleado, se incluyen un gran número de elementos genéricos (project management, time, cost, etc.), pero también se pueden identificar algunos elementos de interés: project life cycle, operational, community, construction, project teams, que podrían definir temáticas de interés a desarrollar en la investigación sobre dirección de proyectos.

4. Conclusiones

En este trabajo se muestran los resultados preliminares en un proceso de análisis de la importancia relativa de términos relativos a la Dirección de Proyectos, con el fin de identificar las tendencias actuales de investigación con respecto a esta temática. Los resultados obtenidos son esperanzadores, habiendo podido identificarse una serie de conceptos que tienen una clara importancia debida a su elevado grado de interacción con otros conceptos incluidos en el análisis.

No obstante, el empleo de un diccionario con un amplio número de términos, junto con la utilización del grado como indicador principal para definir la importancia de los términos analizados, enmascara la importancia de algunos de los términos esenciales. Como mejoras en los desarrollos futuros, se realizará una preselección de los términos a emplear, junto con el empleo de medidas de centralidad que permitan mejorar la discriminación de la importancia relativa de cada término en la red diferenciada.

5. Referencias bibliográficas

- Filicetti, J. 2007. PMO and Project Management Dictionary. [consultado 23 abril 2014]. Disponible en: <http://www.pmhut.com/pmo-and-project-management-dictionary>
- Goh, K.I., Cusick, M.E., Valle, D., Childs, B., Vidal, M., & Barabási, A-L. 2007. The human disease network. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (21): 8685-8690.
- Hällström, M. 2013. Five new trends in project management that enterprises simply can't ignore. [consultado 23 abril 2014]. Disponible en: <http://www.itproportal.com/2013/05/29/five-new-trends-project-management-enterprises-simply-cant-ignore/#ixzz2zjX5aK7p>
- Hidalgo, C.A., Klinger, B., Barabási, A.L., & Hausmann, R. 2007. The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317 (5837): 482-487
- Luque, B. 2013. La importancia de Dios en la Biblia. *Investigación y Ciencia*, 442: 88-90.
- Newman, M, Barabási, A.L., & Watts, D.J. 2006. *The structure and dynamics of networks*. Princeton Studies in Complexity. Princeton: Princeton University Press.
- Otte, E., & Rousseau, R. 2002. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, 28 (6): 441-453
- Ward, J.L. 2012. Top 10 project management trends for 2012. [consultado 23 abril 2014]. Disponible en: <http://www.computerweekly.com/opinion/Top-10-Project-Management-Trends-for-2012>
- Wasserman, S., & Faust, K. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.