

01-042

DETERMINATION OF THE PERFORMANCE LEVELS OF PROJECT MANAGEMENT IN COLOMBIA

Rincón-González, César ⁽¹⁾; Rueda Varón, Milton ⁽¹⁾; Díaz-Piraquive, Flor Nancy ⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad EAN, ⁽²⁾ Universidad Católica de Colombia

The scientific literature about Project Management highlights several research works around the performance of project management, typically from an exploratory perspective, with a limited statistical sample and developed on foreign contexts far away from the reality of project in Colombia. Therefore, it is needed to conduct an applied investigation in order to analyze this phenomenon in the Colombian enterprise context.

On this research work, the performance levels of project management were established in organizations from the Colombian enterprise context, from a fieldwork in which 500 organizations from different enterprise sectors nationwide were studied. Initially, a detailed bibliometric analysis of 1242 publications, and a literature review of scientific sources about the performance of projects were conducted; furthermore, a theoretical framework and an information gathering instrument were developed; afterwards, a detailed fieldwork was performed covering organizations from different industries from the Colombian enterprise context; and finally, field data was analyzed, research findings were documented and future lines of research were defined.

Keywords: *Project management; performance; context analysis; Colombia*

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS EN COLOMBIA

En la literatura científica en Project Management, se encuentran diferentes investigaciones sobre el desempeño de la gerencia de proyectos, típicamente desde una aproximación exploratoria, con base estadística reducida y en contextos foráneos alejados de la realidad de los proyectos en Colombia. Por lo anterior, se hace necesario realizar una investigación de tipo aplicado, la cual permita analizar este fenómeno en organizaciones del contexto empresarial colombiano.

En el presente estudio, se determinaron los niveles de desempeño de la gerencia de proyectos en organizaciones que desarrollan este tipo de iniciativas en Colombia, a partir de un trabajo de campo en el cual se analizaron 500 organizaciones de diferentes sectores económicos. Inicialmente, se realizó un detallado análisis bibliométrico de 1242 publicaciones, así como una revisión de la literatura científica pertinente sobre el desempeño de la gestión de proyectos; seguidamente, se construyó un marco teórico y se desarrolló un instrumento de captura de información; posteriormente, se condujo un riguroso trabajo de campo en empresas de diferentes sectores económicos del contexto empresarial colombiano; y finalmente, se interpretaron los datos obtenidos, se documentaron los resultados obtenidos, y se plantearon futuras líneas de investigación.

Palabras clave: *Gerencia de proyectos; desempeño; contexto empresarial; Colombia.*

Correspondencia: César Hernando Rincón González cesarrincon@yahoo.com



©2019 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La presente investigación, realizó un diagnóstico de la gerencia de proyectos en el contexto empresarial colombiano. Como parte de este estudio, inicialmente, se adelantó un análisis bibliométrico de 1242 publicaciones científicas publicadas en los principales *journals* especializados en *Project Management*. Además, se analizaron estudios científicos y estándares internacionales en gerencia de proyectos. Posteriormente, se llevó a cabo la construcción de un marco teórico fundamentado en literatura científica relevante. Seguidamente, se diseñó un sólido componente aplicado a través de un extenso trabajo de campo donde se analizaron 502 organizaciones que desarrollan proyectos en Colombia. Consecutivamente, se ejecutó un profundo análisis estadístico, se documentaron los resultados, se dio respuesta a los objetivos planteados y finalmente, se establecieron las conclusiones del estudio y se definieron futuras líneas de investigación.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar los niveles de desempeño de la gerencia de proyectos en el contexto empresarial colombiano, a partir del desarrollo de una investigación aplicada que estudie organizaciones de diferentes sectores económicos en Colombia.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un detallado análisis bibliométrico sobre el desempeño en el contexto de la gestión de proyectos en *journals* y estándares internacionales de *Project Management*, *journals* y publicaciones especializadas.
- Construir un marco teórico que sirva como fundamento para el estudio de los niveles del desempeño de los proyectos, en el contexto empresarial colombiano.
- Desarrollar el trabajo de campo que permita obtener información primaria sobre el desempeño de los proyectos en Colombia.
- Presentar los resultados del análisis estadístico con el fin de evidenciar los niveles de desempeño de la gerencia de proyectos de las organizaciones, de diferentes sectores empresariales, en Colombia.

3. Metodología

La investigación se fundamentó a partir de un análisis bibliométrico sobre el desempeño de los proyectos, el cual permitió la construcción de un marco teórico basado en publicaciones especializadas, estándares y *journals* internacionales que tratan sobre gerencia de proyectos. A continuación, se adelantó un sólido componente aplicado, a través de un extenso trabajo de campo, en el cual se analizaron 502 organizaciones que desarrollan proyectos en Colombia. Posteriormente, se condujo un profundo análisis estadístico, se documentaron los resultados obtenidos y, finalmente, se plantearon futuras líneas de investigación. Ver figura 1.

Figura 1. Metodología de investigación.



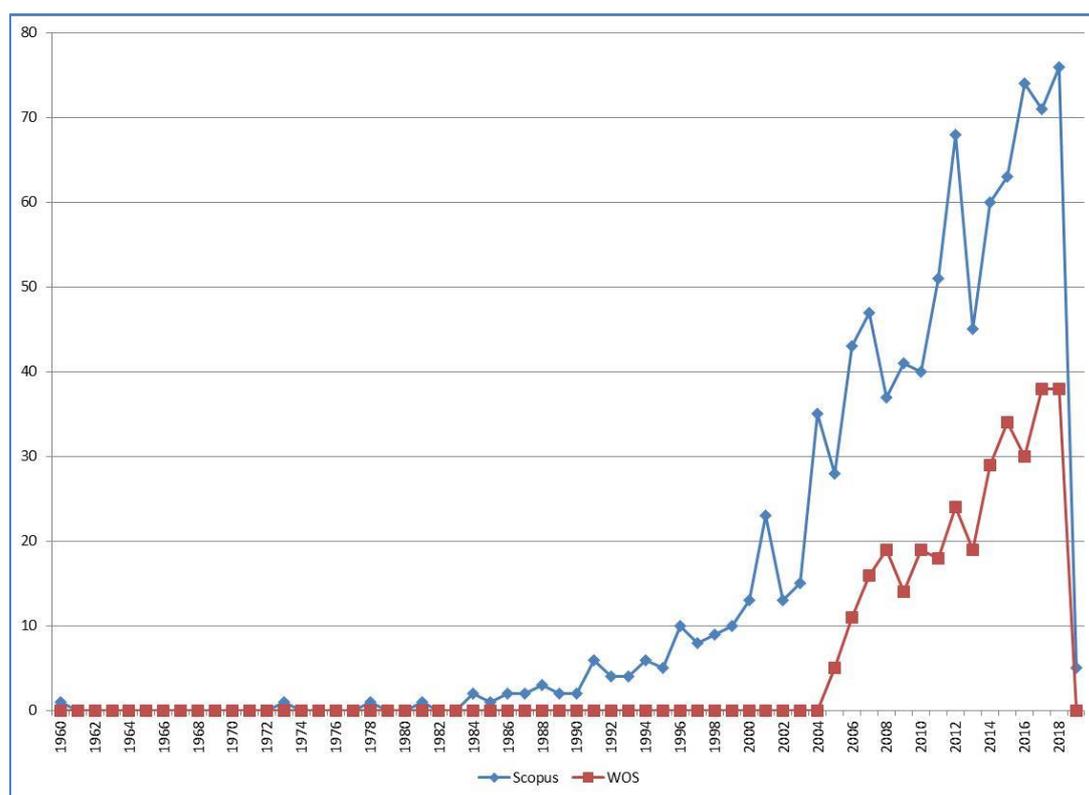
3.1 Formulación

En la literatura científica, se encuentran diferentes estudios sobre el desempeño de los proyectos en las organizaciones, principalmente, desde una aproximación teórica de tipo exploratorio, con una limitada base estadística y, conducida en contextos foráneos, alejados de la realidad de la gestión de proyectos en Colombia. Por lo anterior, es necesario desarrollar un estudio de tipo aplicado que determine los niveles de desempeño de los proyectos en el contexto empresarial colombiano, fundamentado en un robusto trabajo de campo y un detallado análisis estadístico.

3.2 Análisis bibliométrico

El fundamento teórico del presente estudio se construyó a partir de un detallado análisis bibliométrico de 1242 publicaciones especializadas sobre el tema, en los principales *journals* internacionales de gerencia de proyectos, en las bases de datos de Scopus (928 publicaciones) y Web of Science (WOS) (314 publicaciones). En la figura 2 se detalla un incremento sostenido del desempeño de los proyectos, como tema de investigación científica, en *Project Management*.

Figura 2. Publicaciones científicas en Scopus y WOS sobre el desempeño en la gerencia de proyectos (1960 – 2019).



(2008); Wang, Shih, Jiang & Klein (2006); Yun, Choi, de Oliveira & Mulva (2016), emergen como los autores principales que han postulado el desempeño de los proyectos como un tema fundamental de la investigación científica, en el contexto del *Project Management*.

Las variables de estudio y los aspectos del desempeño de la gerencia de proyectos en el contexto empresarial colombiano, se definieron a partir de estándares internacionales, publicaciones especializadas y artículos científicos en *Project Management*, como se observa en la tabla 1. Posteriormente, dichas variables se ingresaron al *software* de análisis estadístico R, como se aprecia en la figura 4.

Tabla 1. Aspectos de estudio.

| Dimensiones de estudio | Aspectos de la gestión de proyectos evaluados | Fuente |
|-------------------------------|--|---|
| Alcance | Gestión detallada de requerimientos; Estructura de Desglose del Trabajo (EDT); plan detallado del alcance; validación de entregables; control de cambios en el alcance; métricas del desempeño del proyecto. | AIPM (2010), APM (2012), Axelos (2017), IPMA (2015), ISO (2012), PMAJ (2001), PMI (2012), PMI (2013 a), PMI (2013 b), PMI (2013 c), PMI (2014 b), PMI (2015), PMI (2016), PMI (2017 a), PMI (2017 b), PMI (2018), Rincón-González (2016). |
| Tiempo | Plan de dirección de los tiempos; estimación de duración de las actividades por métodos cuantitativos y cualitativos; línea base del tiempo del proyecto; control de cambios al cronograma; proyecciones para la finalización del proyecto. | |
| Costo | Plan de dirección de los costos; estimación de costos por métodos cuantitativos y cualitativos; línea base del costo del proyecto; control de cambios al presupuesto; reportes del valor ganado; estimaciones de costo para la finalización del proyecto. | |
| Calidad | Plan de dirección de la calidad del proyecto; documentación de especificaciones de calidad; aseguramiento y control de la calidad del proyecto; control de cambios a las especificaciones del proyecto. | |
| Recursos | Estructura de Desglose de Recursos; plan de dirección de recursos; medición del desempeño de la utilización de los recursos del proyecto. | |
| Comunicaciones | Plan de dirección de las comunicaciones del proyecto; gestión de reportes de los proyectos; flujos de información con los interesados del proyecto. | |
| Riesgos | Planes de dirección de los riesgos del proyecto; uso de técnicas y herramientas de identificación de riesgos; métodos cualitativos y cuantitativos de análisis de riesgo; Estructura del desglose del Riesgo (EDR); planificación de la respuesta ante los riesgos del proyecto; indicadores de desempeño de la gestión de los riesgos del proyecto. | |

| Dimensiones de estudio | Aspectos de la gestión de proyectos evaluados | Fuente |
|----------------------------------|--|---|
| Contratación y compras | Plan de dirección de la contratación y las compras del proyecto; técnicas y herramientas de selección y evaluación de contratistas; procedimientos de administración de contratos; medición del desempeño a las relaciones contractuales del proyecto. | |
| Partes interesadas | Plan de dirección de las partes interesadas del proyecto; uso de técnicas y herramientas para la identificación y análisis de los interesados del proyecto; mecanismos de control y seguimiento de los <i>stakeholders</i> . | |
| Integración | Documento de definición del proyecto; plan para la dirección del proyecto; indicadores integrados de la gestión del proyecto; bases de datos de la gestión de los proyectos; uso de herramientas y técnicas para la gestión del conocimiento y la documentación de lecciones aprendidas; control integrado de cambios y procesos de cierre del proyecto. | |
| Gestión avanzada de proyectos | Estudios previos de los proyectos; <i>business cases</i> para los proyectos; planes de carrera de los directores de proyecto; gestión organizacional; gerencia de proyectos complejos. | Hagan, Bower & Smith (2001), ICCPM (2012), PMI (2013 a), PMI (2013 c), PMI (2014 a), PMI (2017 a). |
| Gestión estratégica de proyectos | Gestión estratégica de proyectos; dirección de programas y portafolios de proyectos; realización de beneficios de los proyectos, | AIPM (2010), APM (2012), PMAJ (2001), PMI (2013 b), PMI (2013 c), PMI (2014 a), PMI (2017 c), PMI (2017 d), Rincón-González (2018). |

3.4 Trabajo de campo

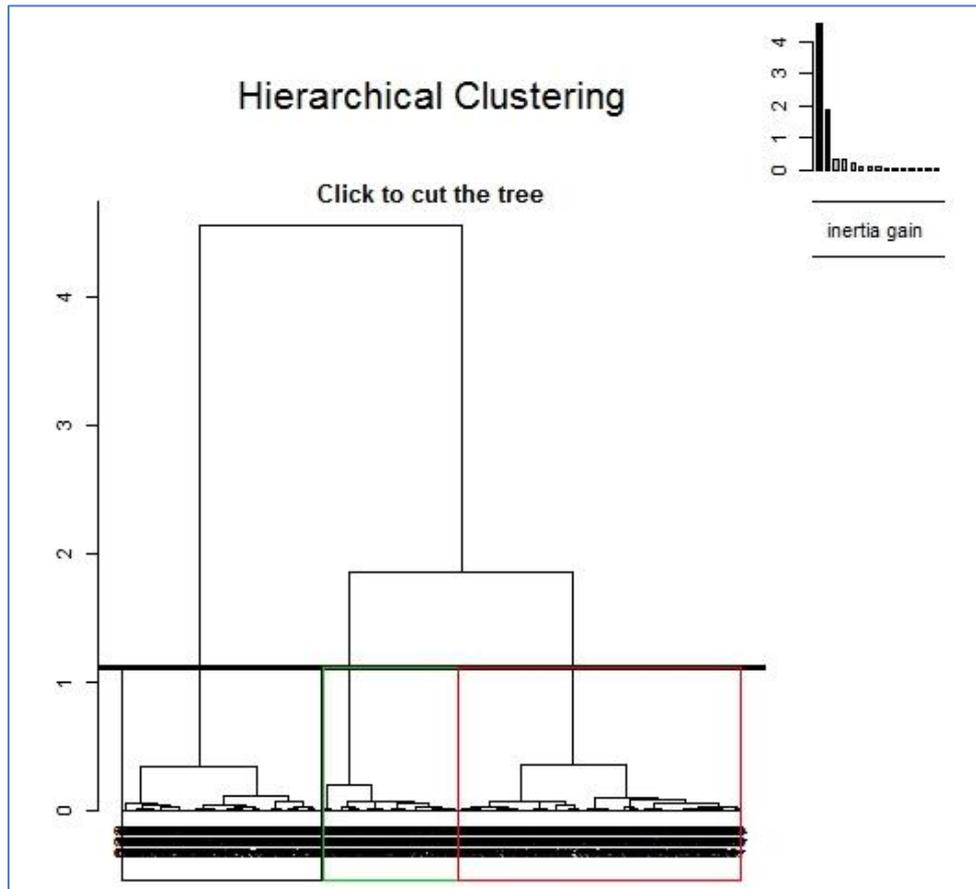
Para el trabajo de campo, se definió una muestra de 502 organizaciones consideradas como representativas del contexto empresarial colombiano, que se seleccionaron aleatoriamente. Las variables descritas en la tabla 1, fueron incorporadas en un instrumento tipo cuestionario. Esta herramienta de recolección de información, fue posteriormente aplicada, en las organizaciones seleccionadas como muestra.

3.5 Análisis de datos

Una vez usado el instrumento de estudio, en las 502 empresas de diferentes sectores económicos del país, se procedió a digitar y tabular la información obtenida. Posteriormente, los datos fueron introducidos en el *software* estadístico R, donde se hizo un análisis de los mismos.

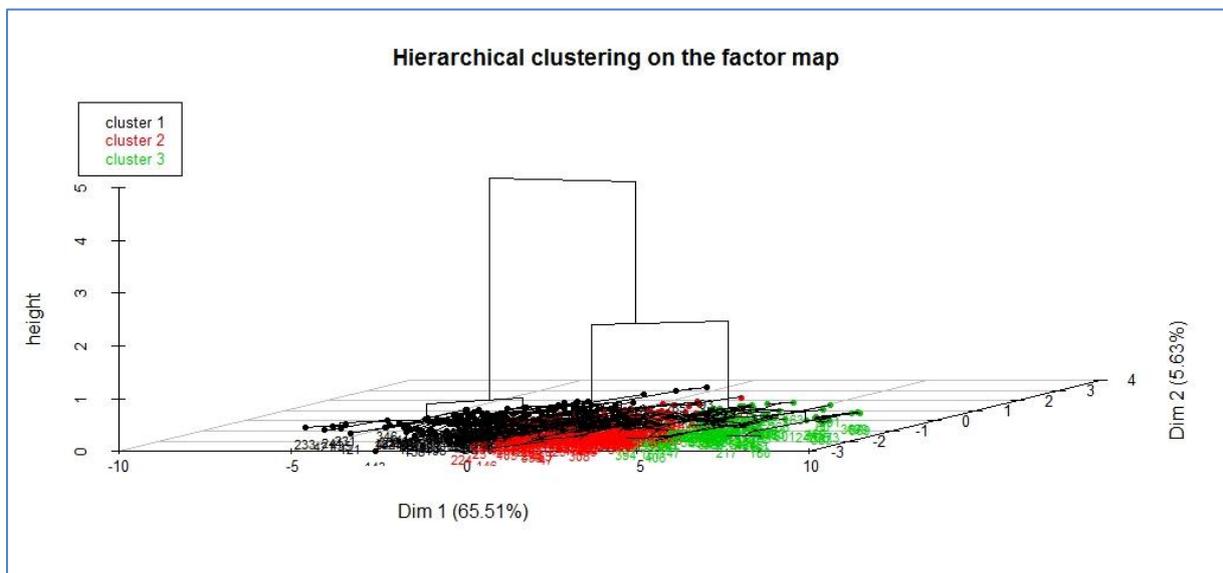
Se llevó a cabo un análisis de *Clusters* jerárquicos, donde se determinó que el número óptimo de agrupaciones para realizar el estudio de determinación de los niveles de desempeño de la gerencia de proyectos en Colombia, era de 3, como se observa en la figura 4.

Figura 4. *Clustering* jerárquico en el software estadístico R.



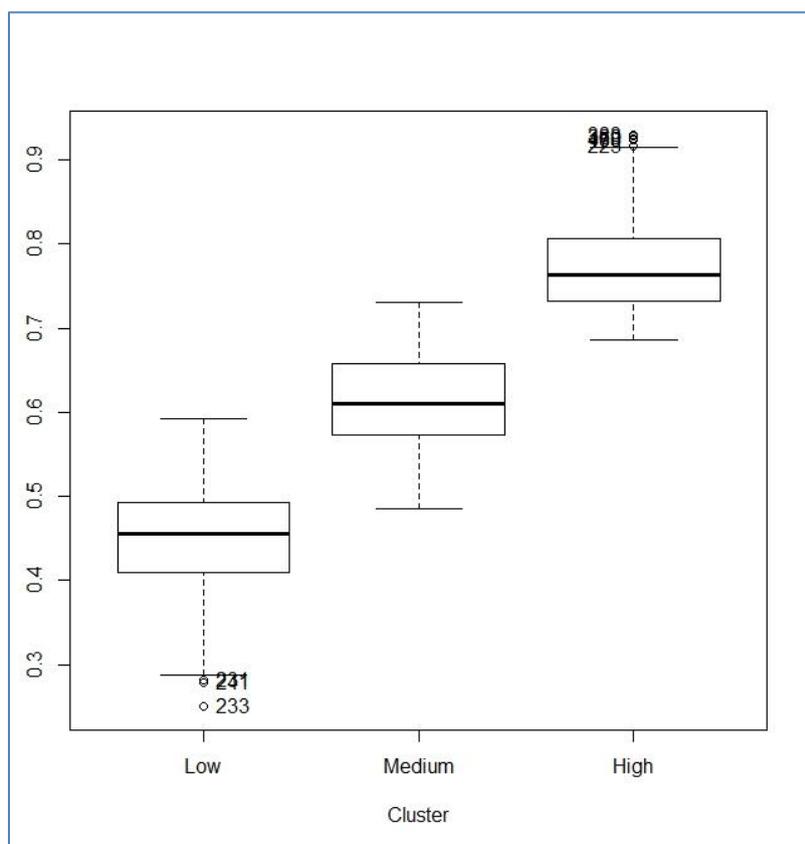
Seguidamente, se ejecutó el método de análisis de mapa de factores en los *clusters* anteriormente mencionados, se apreció cómo las observaciones se agruparon en cada uno de los grupos, con poca dispersión (ver figura 5).

Figura 5. Mapa de factores en los *clusters* jerárquicos en el software estadístico R.



Así mismo, se generó un diagrama de *Boxplot* con los 3 *clusters* obtenidos, en el cual se determinó, visualmente, una clara diferenciación entre los tres niveles de agrupación, y se estableció la ausencia de datos *outliers* en el estudio (ver figura 6).

Figura 6. *Boxplot* de los 3 *clusters* del desempeño de la gerencia de proyectos en Colombia obtenidos en el *software* estadístico R.



Una vez determinados los *clusters*, se ejecutó análisis de varianza (*Anova test*) en el *software* estadístico R con un nivel de significancia ($\alpha=0.05$); se observó un $p_valor \approx 0,00$ (ver tabla 2) indicio directo de rechazo de la hipótesis de igualdad de medias entre los *clusters*. De esta forma, se concluye, que existe evidencia que permite inferir que los *clusters* poseen diferentes niveles de desempeño en la gerencia de proyectos, y por lo tanto, la clasificación realizada es excluyente y discrimina, perfectamente, las organizaciones analizadas.

Tabla 2. Análisis de varianza para los *clusters* determinados.

| Fuente de Variación | Grados de libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrado Medio | F | P_valor |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|------|---------|
| <i>Cluster</i> | 2 | 7.227 | 3.614 | 1080 | <2e-16 |
| <i>Residuals</i> | 499 | 1.670 | 0.003 | | |

La ausencia de datos *outliers*, la alta concentración de variación en las dimensiones de estudio mediante el análisis de *clusters* jerárquicos, y la marcada diferenciación estadística entre los 3 elementos de agrupación del estudio, permitieron determinar la validez de las

mediciones del trabajo de campo del análisis del desempeño de la gestión de proyectos, en el contexto empresarial colombiano.

4. Resultados

En la figura 7, se identificaron tres niveles claramente diferenciados del desempeño de la gerencia de proyectos en Colombia: (a.) bajo (en color negro); (b.) medio (en color rojo); y (c.) alto (en color verde). La caracterización y un diagnóstico de cada nivel de desempeño se recopilaron en la tabla 3.

Figura 7. Identificación de los clusters del desempeño de la gerencia de proyectos en Colombia.

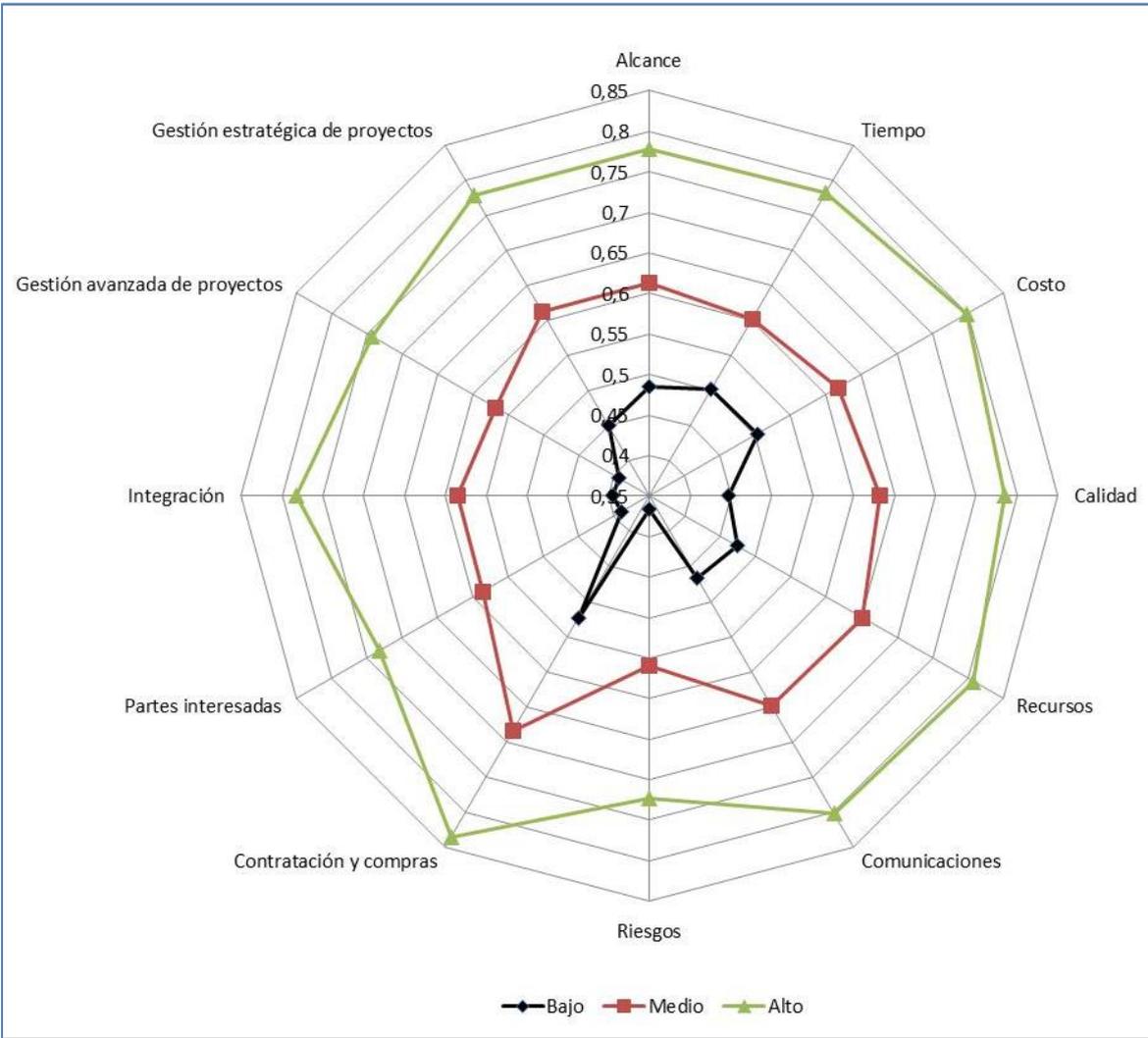


Tabla 3. Determinación de los niveles de desempeño de la gerencia de proyectos en Colombia.

| Nivel de desempeño | Descripción | Diagnóstico |
|--------------------------|---|---|
| Nivel bajo de desempeño | Manejo inadecuado de los elementos de la triple restricción (requerimientos, duraciones y costos); fallas en el manejo de las especificaciones de calidad; errores en la administración de los recursos del proyecto; ausencia de planes de comunicaciones; superficial gestión de los riesgos; gestión de contratos incongruente; inadecuado manejo de partes interesadas; ausencia de planes integrados de los proyectos y marcada ausencia de PMO. | Enfoque reactivo de la gestión de los proyectos, y falencias en la planeación y el control de los mismos. |
| Nivel medio de desempeño | Gestión adecuada de los elementos de la triple restricción (planes de gestión del alcance, el cronograma y los costos); estructuración de planes de calidad detallados; determinación de la estructura de recursos para los proyectos; planes detallados de comunicaciones, riesgos, contratación, y de las partes interesadas; planes integrados de gestión del proyecto; estudios de factibilidad; planes de negocios para los proyectos; gestión del conocimiento; bases de datos de lecciones aprendidas; planes de formación de gerentes de proyectos; moderada presencia de PMO. | Gerencia de proyectos estructurada; uso de técnicas y herramientas de planeación y control que mejoran el desempeño de los proyectos. |
| Nivel alto de desempeño | Herramientas avanzadas para la gestión de los elementos de la triple restricción (alcance, tiempo y costo); reportes de valor ganado; uso de indicadores de cumplimiento de especificaciones; seguimiento a indicadores de utilización de recursos; reportes avanzados en gestión de los proyectos; detallada gestión de riesgos; minuciosa gestión de la contratación; mecanismos de gestión y control de interesados; seguimiento a la implementación de los planes integrados; gestión integrada de cambios; proceso de cierre de proyecto; alineación estratégica de proyectos; gestión de programas y de portafolios; mecanismo para la asignación de prioridades a los proyectos; seguimiento a beneficios y fuerte presencia de PMO. | Gerencia estratégica de proyectos, programas y portafolios; gestión de proyectos complejos; uso de técnicas y herramientas avanzadas de gestión de proyectos. |

5. Conclusiones

En este trabajo de investigación, se llevó a cabo un detallado análisis bibliométrico de 1242 publicaciones referentes al desempeño de los proyectos en las bases de datos de Scopus y WOS. Se identificaron temas mayormente estudiados, los autores principales y las publicaciones científicas del *Project Management* con mayor impacto sobre el tema de estudio.

Se desarrolló un marco teórico sobre el cual fundamentó el análisis del desempeño de los proyectos en el contexto empresarial colombiano. Se establecieron las dimensiones de estudio y los aspectos a evaluar en las organizaciones estudiadas.

Se adelantó un extensivo trabajo de campo en el cual se analizó el desempeño de la gerencia de proyectos en 502 organizaciones que desarrollan proyectos en Colombia, recabando información sobre los aspectos de la gestión de este tipo de iniciativas.

Se condujo un minucioso análisis estadístico de la información recolectada en el trabajo de campo. Mediante la utilización de herramientas como el análisis de *clusters* jerárquicos, el mapa de factores, *boxplot* de los elementos de agrupación identificados, y el análisis de

varianza (*Anova test*), se pudo determinar, de forma estadísticamente representativa, la existencia de 3 *clusters* que agrupan las organizaciones, según su desempeño en la gerencia de proyectos en Colombia así: (a.) bajo; (b.) medio y (c.) alto. Para cada grupo se realizó una caracterización y se llegó a un diagnóstico diferenciado sobre la forma en la que se gestionan este tipo de iniciativas, en cada conjunto.

Las organizaciones pertenecientes al grupo de bajo desempeño en la gerencia de proyectos, muestran un enfoque reactivo en el manejo de este tipo de iniciativas; se evidencian carencias en la planeación y en el control, que inciden negativamente, en los resultados obtenidos en sus proyectos. Por otra parte, las entidades que conforman el *cluster* de desempeño medio, presentan un enfoque estructurado en la planificación y en el control de los proyectos que desarrollan, lo cual permite una mejor gestión de los mismos. Finalmente, las empresas agrupadas en el conjunto de alto desempeño, muestran una gestión estratégica de proyectos programas y portafolios, gestión de proyectos complejos, uso de técnicas y herramientas avanzadas de gestión de proyectos.

Como futuras líneas de investigación, se propone la aplicación de la metodología desarrollada en el presente estudio, en contextos empresariales de otros países, con el fin de obtener datos que permitan realizar análisis comparativos, de correlación y contrastación.

6. Referencias bibliográficas

- Australian Institute of Project Management (AIPM) (2010), *Professional Competency Standards for Project Management*.
- Association for Project Management (APM) (2012), *APM Body Of Knowledge 6th edition*,
- Axelos (2017), *Managing Successful Projects with PRINCE2*.
- Blomquist, T., Farashah, A. D., & Thomas, J. (2016). Project management self-efficacy as a predictor of project performance: Constructing and validating a domain-specific scale. *International Journal of Project Management*, 34(8), 1417–1432. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.07.010>
- Caldas, C., & Gupta, A. (2017). Critical factors impacting the performance of mega-projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(6), 920–934. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2016-0117>
- Chan, C.-L., Jiang, J. J., & Klein, G. (2008). Team task skills as a facilitator for application and development skills. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(3), 434–441. <https://doi.org/10.1109/TEM.2008.922633>
- Chanmeka, A., Thomas, S. R., Caldas, C. H., & Mulva, S. P. (2012). Assessing key factors impacting the performance and productivity of oil and gas projects in Alberta. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 39(3), 259–270. <https://doi.org/10.1139/L11-128>
- Hagan, G., Bower, D. & Smith, N. (2001) *Managing Complex Projects In Multiproject Environments*. School of Civil Engineering, University of Leeds, Leeds, UK.
- Hwang, B.-G., Thomas, S. R., & Caldas, C. H. (2010). Performance metric development for pharmaceutical construction projects. *International Journal of Project Management*, 28(3), 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.06.004>
- Hwang, B.-G., Thomas, S. R., & Caldas, C. H. (2012). Application of customized industry-specific metrics to assessment of capital projects performances. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 16(1), 19–27. <https://doi.org/10.1007/s12205-012-1352-8>
- ICCPM (2012). *Complex Project Manager Competency Standards Version 4.1*.

- International Organization for Standardization ISO. (2012). *ISO 21500:2012 Guidance on project management*. Ginebra, Suiza.
- International Project Management Association (IPMA) (2015), *Individual Competency Baseline ICB 4*.
- Jiang, J., Klein, G., Beck, P., & Wang, E. T. G. (2007). Lack of skill risks to organizational technology learning and software project performance. *Information Resources Management Journal*, 20(3), 32–45. <https://doi.org/10.4018/irmj.2007070103>
- Jiang, J. J., Klein, G., Hwang, H.-G., Huang, J., & Hung, S.-Y. (2004). An exploration of the relationship between software development process maturity and project performance. *Information and Management*, 41(3), 279–288. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(03\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(03)00052-1)
- Jin, X.-H., & Ling, F. Y. Y. (2006). Key relationship-based determinants of project performance in China. *Building and Environment*, 41(7), 915–925. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.04.007>
- Ling, F. Y. Y. (2004). How project managers can better control the performance of design-build projects. *International Journal of Project Management*, 22(6), 477–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2003.09.003>
- Ling, F. Y. Y., Chan, S. L., Chong, E., & Ee, L. P. (2004). Predicting performance of design-build and design-bid-build projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 75–83. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2004\)130:1\(75\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:1(75))
- Project Management Association of Japan (PMAJ) (2001), *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation (P2M)*.
- Project Management Institute (PMI). (2012). *Pulse of the Profession – Driving Successes in Challenging Times*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2013 a). *Pulse of the Profession - PMO Frameworks*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2013 b). *Pulse of the Profession - The High Cost of Low Performance*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2013 c). *Pulse of the Profession - The Impact of PMOs on Strategy Implementation*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2014 a). *Navigating Complexity*.
- Project Management Institute (PMI). (2014 b). *Pulse of the Profession - The High Cost of Low Performance*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2015). *Pulse of the Profession - Capturing the Value of Project Management*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2016). *Pulse of the Profession - The High Cost of Low Performance*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2017 a). *A guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK® Guide - Sixth Edition*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2017 b). *Pulse of the Profession - Success Rates Rise - Transforming the High Cost of Low Performance*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2017 c). *The Standard for Portfolio Management - Fourth Edition*. Pennsylvania, USA.

- Project Management Institute (PMI). (2017 d). *The Standard for Program Management - Fourth Edition*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2018). *Pulse of the Profession - Success in Disruptive Times - Expanding the Value Delivery Landscape to Address the High Cost of Low Performance*. Pennsylvania, USA.
- Rincón-González, C. H. (2016). "Análisis de la problemática de la gestión de proyectos: estudio en el contexto empresarial colombiano". *Revista Ciencias Estratégicas* - ISSN 1794-834, 24, 35, p. 119-136.
- Rincón-González, C. H. (2018). "Las oficinas de gerencia de proyectos - un impulsor de la estrategia y el desempeño de los proyectos en las organizaciones". *La gerencia de proyectos como impulsor de la estrategia organizacional*, p. 155-171, ISBN 978-958-756-586-7 Ediciones EAN. Bogotá, Colombia.
- Suk, S. J., Chi, S., Mulva, S. P., Caldas, C. H., & An, S.-H. (2017). Quantifying combination effects of project management practices on cost performance. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 21(3), 603–615. <https://doi.org/10.1007/s12205-016-0499-0>
- Thomas, S. R., Lee, S.-H., & Park, H.-S. (2008). Design-information technology and performances in building and industrial projects. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 35(10), 1102–1113. <https://doi.org/10.1139/L08-053>
- Wang, E. T. G., Ju, P.-H., Jiang, J. J., & Klein, G. (2008). The effects of change control and management review on software flexibility and project performance. *Information and Management*, 45(7), 438–443. <https://doi.org/10.1016/j.im.2008.05.003>
- Wang, E. T. G., Shih, S.-P., Jiang, J. J., & Klein, G. (2006). The relative influence of management control and user-IS personnel interaction on project performance. *Information and Software Technology*, 48(3), 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2005.04.003>
- Yun, S., Choi, J., de Oliveira, D. P., & Mulva, S. P. (2016). Development of performance metrics for phase-based capital project benchmarking. *International Journal of Project Management*, 34(3), 389–402. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.12.004>