

# **Análisis bibliométrico de la Gestión de Proyectos en Colombia: Avances y Desafíos**

Daniela Marín Sepúlveda  
ID 000431852  
Juan Fernando Mesa  
ID 000428491

Directora  
Marcela Villa Marulanda

Universidad Pontificia Bolivariana  
Escuela de Ingeniería  
Especialización en Gestión de Proyectos  
2021



## Tabla de contenido

Introducción .....	3
Delimitación del problema.....	6
Antecedentes .....	8
Justificación .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos .....	14
Marco teórico .....	15
Metodología .....	17
Análisis de información .....	17
Resultados y discusión.....	21
Análisis estadístico.....	21
Red de palabras clave.....	24
Densidad de palabras clave.....	30
Conclusiones y recomendaciones .....	36
Lista de referencias .....	38

**Lista de tablas**

Tabla 1 Resumen resultados búsqueda base de datos ..... 19  
Tabla 2 Clasificación de clústeres por afinidad ..... 26  
Tabla 3 Clasificación de clústeres actualizada..... 30  
Tabla 4 Clasificación según naturaleza del clúster ..... 34

## Lista de figuras

v

<b>Figura 1.</b> Flujograma de la metodología a implementar .....	20
<b>Figura 2.</b> Tendencia de las publicaciones entre el año 2000 al 2020.....	22
<b>Figura 3.</b> Conteo de publicaciones por universidad y/o entidad pública o privada .....	23
<b>Figura 4.</b> Conteo de publicaciones por revista.....	24
<b>Figura 5.</b> Red de palabras clave, con al menos 5 ocurrencias .....	25
<b>Figura 6.</b> Red de palabras clave con al menos 5 ocurrencias en los últimos 5 años.....	28
<b>Figura 7.</b> Top 10 palabras con mayor densidad en los resúmenes de las publicaciones .....	31
<b>Figura 8.</b> Nube de palabras .....	32

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Análisis bibliométrico de la Gestión de Proyectos en Colombia: Avances y Desafíos

**AUTOR(ES):** Daniela Marín Sepúlveda  
Juan Fernando Mesa

**PROGRAMA:** Esp. en Gestión de Proyectos

**DIRECTOR(A):** Marcela Villa Marulanda

### RESUMEN

Para asegurar el rendimiento y eficiencia de los proyectos, existen buenas prácticas de trabajo, tanto para organizarse por equipos, como para abordar las fases y áreas del conocimiento. Las buenas prácticas han demostrado su eficacia y para ello, las empresas han implementado el uso de los principios y prácticas de la Gestión de Proyectos, tomando como referencia la guía del PMBOK®.

Esta investigación determinó como ha sido esta evolución, cuáles han sido los desafíos y qué tanto han avanzado las empresas colombianas, en los últimos 20 años, en la implementación de los principios y prácticas de la Gestión de Proyectos.

Por lo anterior, se realizó un análisis bibliométrico de la producción científica y, se identificaron, metodologías, uso de las herramientas y nivel de desarrollo de competencias.

Con base en el análisis de la información recolectada y los resultados estadísticos, se concluyó que los sectores de construcción e informática son los principales promotores de la gestión de proyectos en Colombia y que los desafíos más importantes están en temas de gestión de riesgo y transferencia de conocimiento.

### PALABRAS CLAVE:

Proyecto, Gestión, Investigación, Guía PMBOK®, Desafíos, Implementación, Análisis bibliométrico.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Bibliometric analysis of Project Management in Colombia: Progress and Challenges

**AUTHOR(S):** Daniela Marín Sepúlveda  
Juan Fernando Mesa

**FACULTY:** Project Management specialization

**DIRECTOR:** Marcela Villa Marulanda

**ABSTRACT**

In order to ensure the performance and efficiency of the projects, the denominated “good work practices” exist, both for organizing by teams and for addressing the phases and areas of knowledge. Good practices have proven their effectiveness and for this, companies have been implementing the use of the principles and practices of Project Management, taking the PMBOK® guide as a reference.

This research determined how this evolution has been, what the challenges have been and how far Colombian companies have advanced, in the last 20 years, in the implementation of the principles and practices of Project Management.

Therefore, a bibliometric analysis of scientific production was carried out, and methodologies, use of tools and level of skills development were identified.

Based on the analysis of the information collected and the statistical results, it was concluded that the construction and IT sectors are the main promoters of project management in Colombia and that the most important challenges are in risk management and transfer of knowledge.

**KEYWORDS:**

Project, Management, Research, PMBOK® Guide, Challenges, Implementation, Bibliometric Analysis.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## Introducción

La gestión de proyectos en Colombia no es un concepto reciente, el término puede encontrarse en literatura científica desde la década de los 80, lo que nos indica que ha sido de interés académico por más de 40 años. La inherencia al desarrollo del término “proyectos” ha de prever que en la medida en que el país se fue desarrollando en infraestructura y conocimiento, el desarrollo de la gestión de proyecto también se enriqueció. La influencia de dicho movimiento popularizó herramientas como la administración de los interesados, gestión de costos, seguimiento de tiempos, sistema de comunicaciones, planes, entre otros.

Este proyecto identifica los temas principales de investigación, relacionados con la gestión de proyectos o PM (project management) por sus siglas en inglés, dentro del contexto colombiano entre el 2000 y el 2020. Diversos estudios han demostrado que la gestión de proyectos en las instituciones ha traído beneficios en el desarrollo del desempeño (Pollack & Adler, 2016), mejora las finanzas (Turner et al, 2010) y reduce el costo de nuevos desarrollos, productos y/o servicios (Marjan. 2011).

En general y según (Damasiotis & Fitsilis, 2019) “Ahora el rol de la gestión de proyectos (PM) es un prerrequisito para el éxito en la ejecución de un proyecto.

Diferentes temas en la gestión de proyectos han sido introducidos en los últimos años para ayudar a los gerentes de proyectos e interesados a entender su rol en el funcionamiento de las operaciones y guiar sistemáticamente sus acciones durante la

ejecución de proyectos”. Dicho esto, se confirman los beneficios que trae la gerencia de proyectos para las diversas organizaciones del país, públicas y privadas.

En aras de dar un contexto local y un marco en la gerencia de proyectos, se hace pertinente acercarse a la academia, por lo cual esta investigación busca determinar los desafíos y avances en la gerencia de proyectos en Colombia en los últimos 20 años, por consiguiente, se realiza una revisión bibliográfica con los descriptores “Project Management” y “Colombia”, cuyas publicaciones datan del año 2000 al 2020. Se identifican los temas principales, las palabras clave, los principales centros de investigación, las referencias, entre otros (Rincon-Gonzales et al, 2019). Basado en lo anterior, se construye una matriz de información alrededor de las investigaciones generando conjuntos y diferenciándolos entre desafíos o posibles áreas de investigación y avances o respuesta en relación con la gestión de proyectos.

La investigación se limita a realizar el análisis bibliométrico de la producción científica que cumplan con las condiciones que en los 5 índices de búsqueda (título, palabras clave, autor y revista) se encuentre las palabras “Colombia”, “Project Management” y/o además del uso de la herramienta específica para clasificar los resultados por país. Adicionalmente, se limitó la búsqueda a publicaciones en el idioma inglés, por el número de información disponible y ocurrencia en las principales revistas.

Esta investigación contiene la siguiente estructura: primero se define el alcance del problema, antecedentes y justificación, segundo se delimitan los objetivos y el marco teórico, tercero se establece la metodología, para lo cual se propone inicialmente un análisis estadístico de la información de Scielo, Scopus y la revista internacional de

gestión de proyecto (IJPM) iniciando por la evolución año a año del número de publicación, principales centros de investigación y/o universidades, ciudades, y por último un análisis bibliométrico (Palabras principales, resúmenes, entre otros).

Finalmente se muestran los resultados obtenidos en la sección anterior, se presenta un análisis de las principales publicaciones y se pasa a clasificar los desafíos y principales avances de la investigación en gerencia de proyectos en Colombia para terminar con el desarrollo de las conclusiones.

### **Delimitación del problema**

Esta investigación pretende establecer un panorama de la producción científica en Colombia, con respecto a la gestión de proyectos, su relevancia para las diferentes organizaciones públicas y privadas y las temáticas de interés académico de los últimos 20 años.

Este proyecto se limita a la producción académica colombiana cuyo idioma de redacción sea el inglés, fundamentado en bases estadísticas y de tratamiento de datos, con la información disponible en bases de datos de acceso libre y/o controlado en la universidad.

Debido a la cantidad de información, se escogieron Scielo y Scopus como buscadores principales, teniendo en cuenta la calidad de sus publicaciones; además de realizar una búsqueda en la International Journal of Project Management por su relevancia para el campo de interés.

Partiendo de lo anterior, se pretende responder la siguiente pregunta de investigación (RQ): ¿Cuáles son los desafíos y avances en la gerencia de proyectos en Colombia en los últimos 20 años?

Consideramos desafíos aquellos temas que involucra un gran número de interesados y que busca siempre suplir una necesidad alrededor, en este caso de la gestión de proyectos y que por grueso del número de artículos pueda ser tomado como relevante para el contexto y el lugar.

Por otra parte, interpretamos actores de cambio como esas posibles innovaciones que aporten valor y que den solución a las necesidades actuales de los interesados.

Se desarrollará un resumen de los desafíos a los que el contexto colombiano se enfrenta a la hora de implementar proyectos dentro y fuera de las organizaciones.

### **Antecedentes**

En lo referente a la importancia de la investigación en gestión de proyectos y análisis bibliométrico, Giraldo y Daza (2009) presentan una metodología de apropiación de tecnología para pequeñas y medianas empresas del contexto colombiano. Estudian las particularidades de las empresas SME, por sus siglas en inglés, y su importancia para el panorama del país. La investigación aborda un caso de estudio particular sobre las dificultades en la transmisión tecnológica. Los autores concluyen que el uso de herramientas propias de la gestión de proyectos y un análisis de la información determinó la importancia y la dimensión del rol CEO, chief executive officer, y el CIO, chief information officer, para pequeñas y medianas empresas en Colombia.

En la investigación de Sánchez-Arias & Solarte-Pasos (2010) se hace un análisis crítico sobre la principal fuente de conocimientos en la gestión de proyectos, la guía PMBOK® del PMI es una referencia al análisis de información en la gestión de proyectos a la luz de la actualidad en Colombia y cómo dicha guía puede adaptarse. Los autores concluyen con la necesidad de mayor investigación en aspectos blandos como el carácter ético, humano y social, por encima de lo que naturalmente se ha investigado: costos, tiempos y calidad.

En el mismo contexto, García et al (2012) resumen la implementación de algunos avances en gestión de proyectos específicamente en un proyecto de perforación petrolera. Como analogía al proyecto en curso, se menciona la dificultad en la aplicación de un planeamiento temprano y la implementación de mejores prácticas que permitan incrementar el porcentaje de éxito del proyecto.

El artículo se concentra en un avance específico, disminuir la brecha entre costos y tiempos entre lo estimado y lo real, un análisis de antecedentes que puede tomarse como una primera aproximación al análisis de temáticas específicas en la gestión de proyectos. Como principal resultado se obtuvo una reducción del 56% de los costos totales del proyecto.

Por otro lado, Giraldo et al (2013) elaboran un compilado de habilidades y competencias que el gerente de proyectos debe tener según una revisión bibliográfica aplicado al sector de la construcción en Bogotá Colombia. De este estudio se resalta dos capítulos, antecedentes al presente informe. El primer capítulo, el cual define el rol del gerente de proyectos para lo cual hace uso de 20 artículos investigativos entre 1980 y el 2012, resaltando características tales como: el uso de habilidades blandas, comunicación, trabajo en equipo, flexibilidad, conocimientos específicos (técnicos) entre otros. El segundo capítulo realizó una revisión literaria de los artículos, estándares y libros de la gestión de proyectos más relevantes, con el objetivo de establecer un marco metodológico de características y habilidades, el cual fue posteriormente evaluado en el contexto del sector de la construcción.

Más adelante, y según Watanuki et al, (2014) este artículo es la primera aproximación literaria al análisis objeto de este trabajo, publicado en el 2014, trata de identificar los principales desafíos y características de la actividad de gestión proyectos internacionales, para dicho propósito hace uso de técnicas bibliométricas y estadísticas, donde se concluyó que las principales dificultades en este tipo de gestión es la integración

de los participantes, las barreras comunicativas y el intercambio de conocimiento, entre otros.

Según Montes-Guerra et al, (2015): “Este artículo analiza la adopción de prácticas propias de la gestión de proyectos...”, en este sentido el estudio realiza un estudio del arte enfocado en los criterios de éxito en la gestión de proyectos, construyendo una serie indicadores y competencias en investigación y que constituye para efectos de la presente investigación un resumen de los principales actores de cambio en un contexto cercano al colombiano.

En conclusión, es necesario el uso de herramientas, desarrollos e innovaciones que ayuden a mejorar la eficiencia de los proyectos e integre los desafíos sociales y la limitación de recursos.

Con relación a las investigaciones que relacionan la gestión del conocimiento y el PMO tenemos que (Piraquive et al, 2015) es un análisis sobre modelos de gestión del conocimiento en proyectos, las dificultades principales de la administración del saber dentro de las organizaciones; y en especial en la gestión de proyectos.

Es por esto, que hace una recopilación de 6 metodologías diferentes enfocadas en la transferencia de conocimientos, de lo cual, se puede resaltar el rol de la PMO (Project Management Office), como eje transversal y responsable de la gestión del conocimiento.

En el 2017 se hace un primer aporte a la metodología del análisis bibliométrico (García et al, 2017), el objetivo del artículo es presentar técnicas y herramientas de la gestión de proyectos que apoye a las pequeñas y medianas empresas impulsando así el uso de buenas prácticas.

Dentro de la metodología se realizó una revisión sistemática de la información, se hizo uso de motores de búsqueda, clasificación de las cadenas de búsqueda, entre otros, en un análisis documentado en el cual se reunieron las principales técnicas y herramientas usadas en el momento para la gestión de proyectos.

Un siguiente aporte en la caracterización de la gestión de proyectos se dio en (Ferrer Romero, 2018), el enfoque principal de este artículo es entender la relación entre la gestión de proyectos y el planeamiento estratégico, sin embargo, para la definición de los términos relevantes del Project management (PM), realiza una breve recopilación de información y análisis de los aspectos críticos que dificulta su asimilación en la empresa y su correlación con la “planeación estratégica” y todo lo relacionado a dicha expresión.

En general cuando se determina una investigación alrededor del Project management (PM) es necesario caracterizar la empresa o industria como una relación indivisible con la gestión de proyectos y es en este sentido que (Parizotto et al, 2020), interpreta la industria de acuerdo a su tamaño y resume las metodologías y técnicas a usar para el análisis bibliométrico e interpretar los desafíos en la gestión de proyectos, sin embargo, en este caso se enfoca en los dirigidos exclusivamente para pequeña y mediana empresa, de lo cual se concluye que los temas relacionados con manufactura, construcción e información, innovación y conocimiento son los que congregan la mayor cantidad de artículos.

Ya en años más recientes nace el interés por analizar el desarrollo productivo de la investigación en Colombia alrededor de la gestión del proyectos (Rincón-Gonzales et al, 2019) dicho interés genera inicialmente un análisis bibliométrico realizado en Colombia

sobre las oficinas de gestión de proyectos o PMO por su siglas en inglés, término popular en la primera década del 2000, pero que vendría paulatinamente reemplazado por la gestión de proyectos como una activa transversal a todos los actores de una empresa y/o industria.

El objetivo del análisis es identificar el impacto de las PMO en el desarrollo de los proyectos, el análisis bibliométrico en este caso permitió identificar un marco de las variables de las PMO que afecta en la gestión de proyectos, como alcance, tiempo, costo, calidad entre otros. Dicho contexto fue posteriormente evaluado y confirmado por medio de encuestas y entrevistas con la industria colombiana.

Finalmente se han realizado aportes recientes en términos bibliométricos alrededor de la gestión de proyectos, en ese sentido (Rincon-Gonzales et al, 2019) en un análisis amplio al contexto colombiano de la gestión de proyectos, hace un análisis bibliométrico basado no en un solo término sino en un conjunto de valores que dan un panorama amplio sobre la definición de “Project management” (PM) en las industrias colombianas. Con esto se determinaron 3 niveles de desarrollo de la PM (alto, medio y bajo), con lo cual se concluyó que procesos, planeamiento y control influyen significativamente en el éxito de los proyectos.

## **Justificación**

El PMI (por sus siglas en inglés, Project Management Institute), ha venido expandiendo por todo el mundo el uso de los principios y prácticas de la Gestión de Proyectos, publicados en la Guía del PMBOK®. Colombia no es la excepción, ya que la Gestión de Proyectos ha tenido auge en la industria a nivel mundial como una disciplina para ayudar a las empresas a ser más eficientes y eficaces en los proyectos que ponen en práctica cada día.

De esta manera, se pensó en analizar cuál ha sido la evolución, durante los últimos 20 años de la gestión de proyectos en las empresas, mediante el análisis bibliométrico de la producción científica y así, identificar a través de estas investigaciones realizadas en el tiempo, metodologías, uso de las herramientas, nivel de desarrollo de competencias y definir, a partir de este conocimiento, cuáles han sido los principales desafíos y actores de cambio de la Gestión de Proyectos en Colombia.

Con base en los datos adquiridos, se construirá una matriz de información alrededor de las investigaciones, generando conjuntos y diferenciándolos entre desafíos o posibles áreas de investigación y avances o respuesta en relación a la gestión de proyectos, y así, poder concluir, qué tan avanzada es la gestión de proyectos dentro de las empresas colombianas al año 2020.

Adicionalmente, esta investigación permitirá a los interesados conocer a través del tiempo, cómo ha sido la evolución de la gestión de proyectos en las empresas colombianas, teniendo a la mano, el compilado histórico de dichos avances y desafíos, destacando los más relevantes en las últimas dos décadas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar los principales avances y desafíos en la gestión de proyectos en Colombia en los últimos 20 años.

### **Objetivos específicos**

- Analizar los principales indicadores bibliométricos sobre la literatura científica en relación a la gestión de proyectos en Colombia entre el año 2000 hasta el 2020.
- Determinar los principales desafíos en la Gestión de Proyectos en Colombia.
- Identificar los principales avances y actores de cambio en la Gestión de Proyectos en los últimos 20 años en Colombia.

### **Marco teórico**

En esta investigación se hizo uso del análisis bibliométrico como solución transversal a los objetivos establecidos, el cual está compuesto entre muchas otras herramientas por un análisis de red de palabras claves, indicadores de calidad científica, indicadores de importancia científica e indicadores de impacto científico y finalmente un análisis de contenido.

El análisis bibliométrico es un tipo de análisis que se centra en la identificación de patrones en la literatura, basado en una revisión de las publicaciones. Éste se concentra en el hallazgo de los artículos y autores más importantes, basado inclusive en un análisis de las citas. Este tipo de análisis se usa cuando hay excesiva información disponible y se requiere identificar cuáles son los estudios relevantes (Carvalho, 2013).

Como complemento al análisis bibliométrico, se hace uso de la red de palabras claves, como definición se usan para esclarecer la estructura de conocimiento de una disciplina (Cheng et al, 2020). Estas a su vez destacan las principales palabras asignadas a los diferentes artículos, así como la relación semántica entre palabras clave de diferentes artículos.

Algunos indicadores usados en un análisis bibliométrico (González de Dios, 1997) son indicadores de calidad científica, la cual puede ser cognitiva, metodológica, estética entre otros. Son indicadores basados en percepción, suele ser determinado por el juicio de expertos, para efectos de la investigación no se hará uso de estos indicadores.

Otro tipo de indicador usado son los indicadores de la importancia científica, entre los cuales se encuentra, número y distribución de publicaciones, el cual puede ser por

región, revista, centro de investigación, entre otros. También existen indicadores de productividad de los autores, colaboración en las publicaciones, número de distribución de las referencias, entre otros.

Finalmente existen indicadores de impacto científico dentro del cual sobresalen los indicadores de asociaciones temáticas los cuales a su vez pueden dividirse en análisis de referencias comunes y análisis de palabras comunes, este último se basa en el análisis de la coocurrencia de las palabras claves usadas en la indización de los documentos.

Según Watanuki et al (2009): “La bibliometría es una disciplina de las ciencias bibliotecarias y de la información que se está desarrollando como una herramienta para medir y monitorear la producción científica” y éste tiene como propósito mejorar la calidad de las investigaciones, profundizando en las características de las publicaciones, tales como: autoría, fuentes, orígenes geográficos y citación.

Dentro de los estudios bibliométricos se puede incluir un análisis de contenido, lo que permite identificar los temas, ventajas y métodos más importantes dentro de la literatura, el análisis bibliométrico hace uso del conteo de palabras y oraciones para modelar redes entre ellas y generar un marco o modelo, por eso es pertinente mantener un formato general para el estudio, que incluya idioma, ortografía y redacción (Parizotto et al, 2020).

## **Metodología**

La metodología usada en este trabajo es la propuesta por Parizotto et al (2020), la cual consiste en un análisis sistemático de las publicaciones o estudio bibliométrico, acompañado de algunos indicadores estadísticos. De esta forma se buscaba resumir algunos apartes de las investigaciones más importantes de los últimos 20 años, se definieron los campos de investigación más importantes y se interpretaron. Estos fueron categorizados entre avances y desafíos en la gestión de proyectos, para dar respuesta a nuestra pregunta, se usó herramientas ofimáticas y estadísticas que facilitaron dicho proceso.

## **Análisis de información**

La información fue recolectada de las bases de datos Scopus y Scielo. Estas bases de datos contienen información de otras bases de datos y revistas con factor de impacto IF calculado por el “Journal Citation Report”. Las bases de datos permiten obtener los metadatos (resumen, referencias, número de citas, institución entre otros) de una lista de artículos predefinida en el buscador de la base de datos y descargarlos para su análisis y finalmente, se cuenta con acceso libre o licenciado por la universidad.

En los motores de búsqueda se definieron las palabras “project management”, la palabra reservada “AND” y finalmente y de acuerdo a la base de datos consultada se usó la palabra “Colombia” o el correspondiente filtro geográfico.

Adicionalmente, se realizó un análisis específico en publicaciones realizadas en la revista “International Journal of project management” por su relevancia para tema de investigación, a través de la base de datos ScienceDirect.

Este proceso concluyó con la discriminación de las publicaciones de acuerdo a los siguientes criterios:

- Las publicaciones deben estar en el idioma inglés en su totalidad o tener toda su metadata en inglés.
- Deben corresponder al periodo de tiempo entre los años 2000 al 2020.
- Se realizó una revisión de la metadata en búsqueda de publicaciones mal referenciadas.
- Se excluyen los artículos repetidos.

Como resultado se obtuvo:

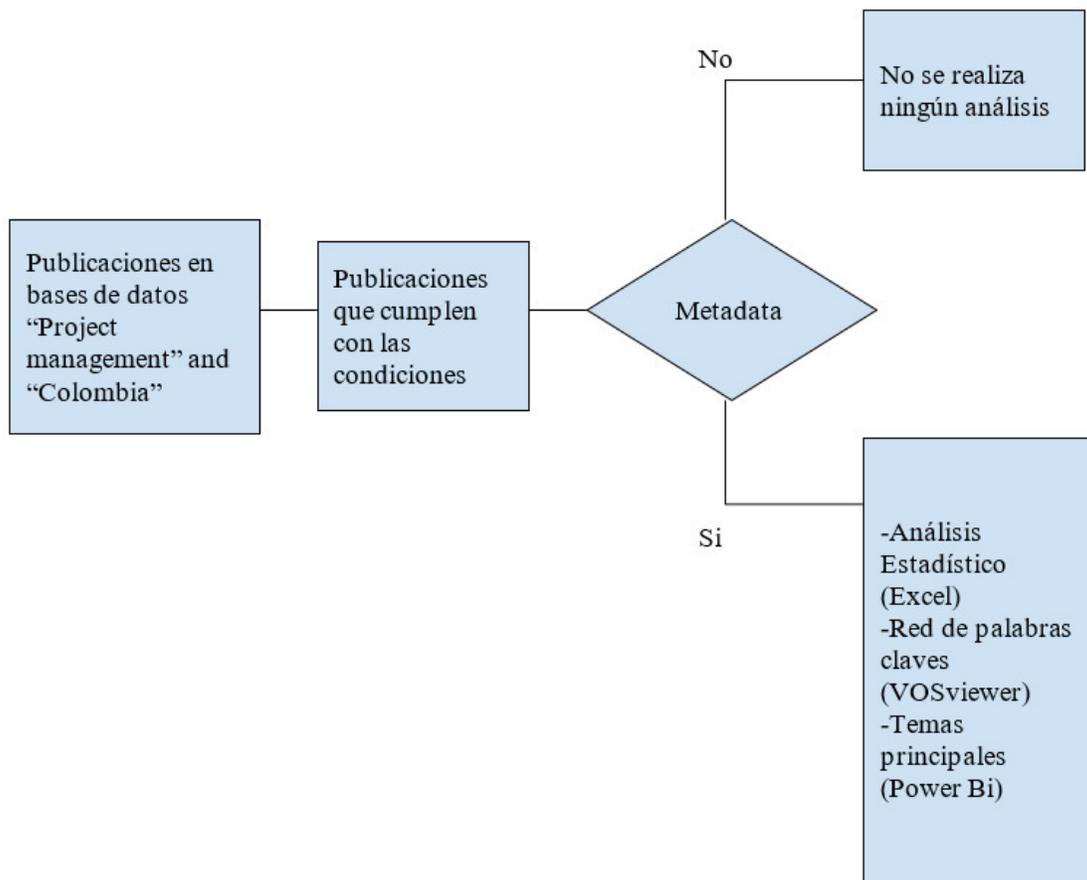
Tabla 1

Resumen resultados búsqueda base de datos

	<i>Scopus</i>	<i>Science Direct (IJPM)</i>	<i>Scielo</i>
<b>Artículos Encontrados</b>	450	7	70
<b>No inglés</b>			-46
<b>No 2000-2020</b>	-210	-3	
<b>Mal Referenciados</b>	-6		-3
<b>Repetidos</b>	-8		-7
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

En total, para el análisis se recopilaron 527 publicaciones, una vez realizada las correcciones ya mencionadas se finaliza con un conjunto de 244 artículos. Para esta investigación 15 artículos fueron retirados por estar repetidos, 9 no corresponden a las condiciones antes mencionadas, 213 fueron anteriores al año 2000, 46 estaban escritos en inglés, portugués, entre otros.

Finalmente se procedió a realizar el análisis de acuerdo con el siguiente diagrama de flujo mostrado en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Flujograma de la metodología a implementar  
Fuente: Elaboración propia

## Resultados y discusión

### Análisis estadístico

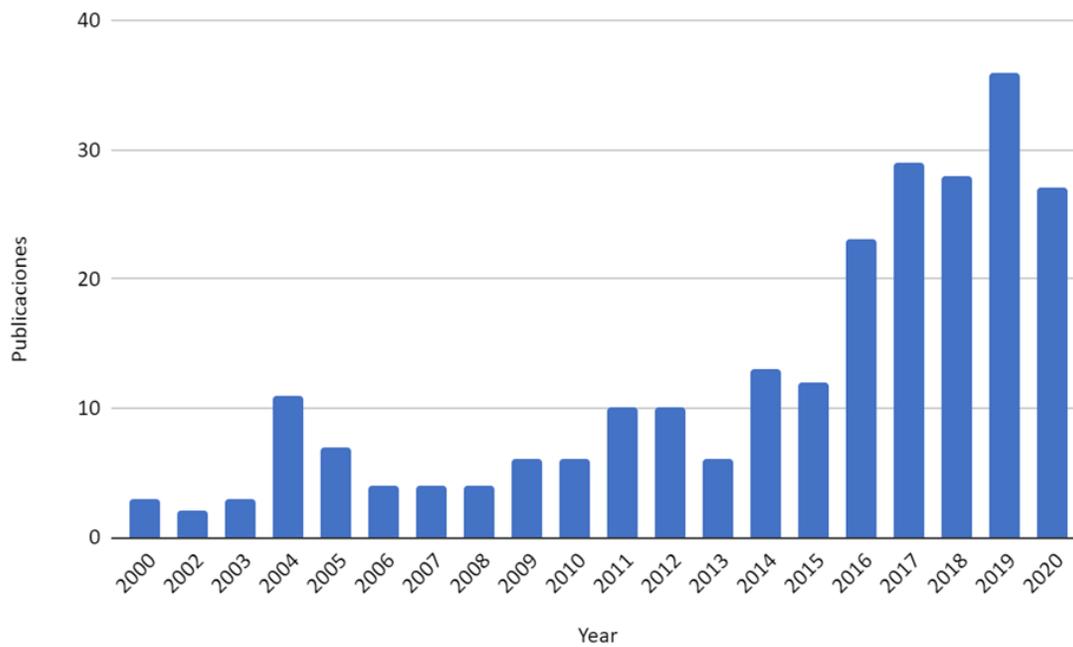
Finalizada la etapa del análisis de la información, se concluyó con una muestra de 244 artículos, entre los años 2000 al 2020, escritos en el idioma inglés y cuyas principales palabras fueron “Project management” y “Colombia”, adicional a esto, los orígenes demográficos de dichas publicaciones corresponden a centros de investigación públicos y privados de Colombia.

Según el análisis de las publicaciones (**Figura 2**) éstas han crecido en los últimos 20 años. El promedio por año es de 12 publicaciones, con un pico inicial en 2004 con 12 publicaciones. Dicho año fue apalancado por el sector privado, principalmente petrolero y manufacturero, sólo 40% de las publicaciones fueron de entidades educativas.

El siguiente pico inició en año 2016, la diferencia más importante fue el cambio entre la fuente más representativa, ahora más del 80% de las publicaciones son de entidades de educación superior, de las cuales resalta la producción de la universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia, también se observó el aporte de Ecopetrol como única entidad público privada, cuya misión principal no se enmarca dentro del sector educación (**Figura 3**).

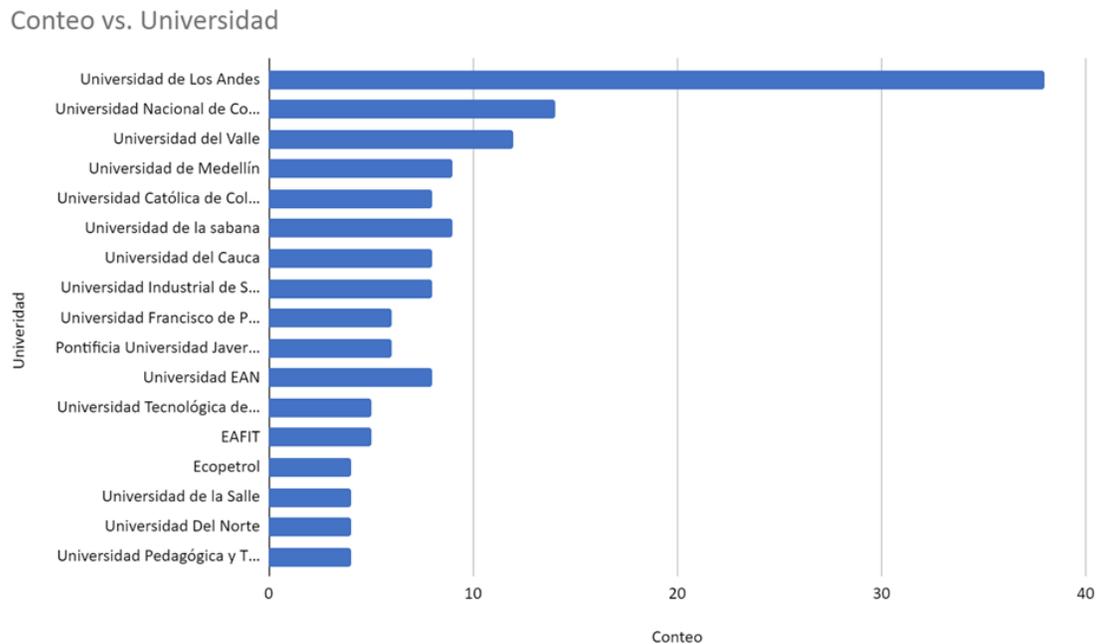
Con respecto a la producción por universidades, 17 condensan el 62% de las publicaciones, de las cuales, 4 universidades representan más del 50% en liderazgo de

artículos dentro de las 17. En general hay un crecimiento en investigación desde el año 2011 al 2020.



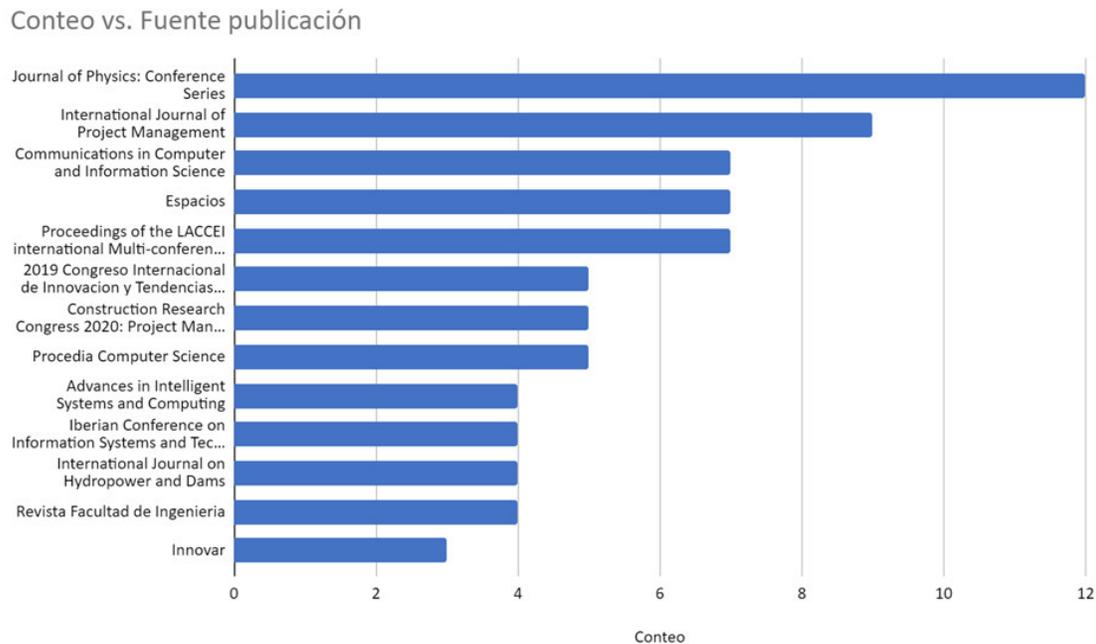
**Figura 2.** Tendencia de las publicaciones entre el año 2000 al 2020

Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.** Conteo de publicaciones por universidad y/o entidad pública o privada  
Fuente: Elaboración propia

Por parte de las revistas o medios de publicación se pudo observar una representación importante de medios internacionales (**Figura 4**), especializados en temas como tecnologías de la información, ciencias económicas, entre otros. Adicionalmente, existe una representación de revistas latinoamericanas e incluso colombiana como Revista Innovar y Revista ESPACIOS.



**Figura 4.** Conteo de publicaciones por revista  
Fuente: Elaboración propia

### Red de palabras clave

En la **Figura 5** se observa las palabras “Project management” en el centro de la red, interconectada con los demás elementos, generando conjuntos delimitados por colores. Para efectos de la investigación dichos conjuntos se denominarán clústeres. La herramienta VOSviewer permitió resumir el análisis bibliométrico, revelando la interconexión de las palabras claves entre diferentes niveles de investigación a lo largo del tiempo.

La posición revela la proximidad entre las palabras y las líneas el paralelismo a la hora de aparecer en los diferentes artículos, es decir, términos semejantes y términos que aparecen juntos en publicaciones. De acuerdo con esto y su nivel de importancia se



Tabla 2

## Clasificación de clústeres por afinidad

Clúster	Palabras Clave
Gestión del conocimiento	Educación, innovación, toma de decisiones, gestión del conocimiento, sistemas de aprendizaje, entrenamiento de personal, investigación y desarrollo, estudiantes
Proyectos de construcción	Control de costos, industria de la construcción, análisis costo beneficio, costos, construcción, gestión de la construcción, proyectos de construcción, inversiones, ciclo de vida, gerentes de proyectos
Ingeniera de software	Mejoramiento continuo, ingeniería de procesos, videojuegos, SMEs, diseño de software, procesos de mejoramiento de software, gestión de proyecto de software, minería de datos, gestión de información, sistemas de información, uso de la información
Planeamiento estratégico	Economía y efectos sociales, desarrollo sostenible
Gestión del riesgo	Planeación de proyectos, simulación monte Carlo, evaluación de riesgos, programación, gestión del riesgo

El primer clúster gestión del conocimiento, integra la educación, innovación y gestión del conocimiento, así como sistemas de aprendizaje y entrenamiento de personal, un ejemplo es: “Innovation management practices: review and guidance for future research in SMEs” (Pertuz & Pérez, 2020). Este grupo aglomera las investigaciones concernientes a la transferencia de conocimiento, y la adopción de buenas prácticas en la gestión de proyectos, dichas investigaciones aumentaron significativamente después del año 2010.

El segundo grupo, proyectos de construcción constituye uno de los tópicos más volumétricos dentro del grupo de publicaciones, enfocado al manejo de costos, gestión de inventarios, ciclo de vida y el rol de gerentes y managers dentro de la gestión de proyectos, representantes como: “Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander” (Angarita, P. Gallardo, R, 2018), tiene la particularidad de ser el artículo más referenciado en las 244 publicaciones. Este clúster representa los principales exponentes de la gestión de proyectos en Colombia, siendo el sector de la construcción u obras civiles el segundo tema más mencionado después de project management.

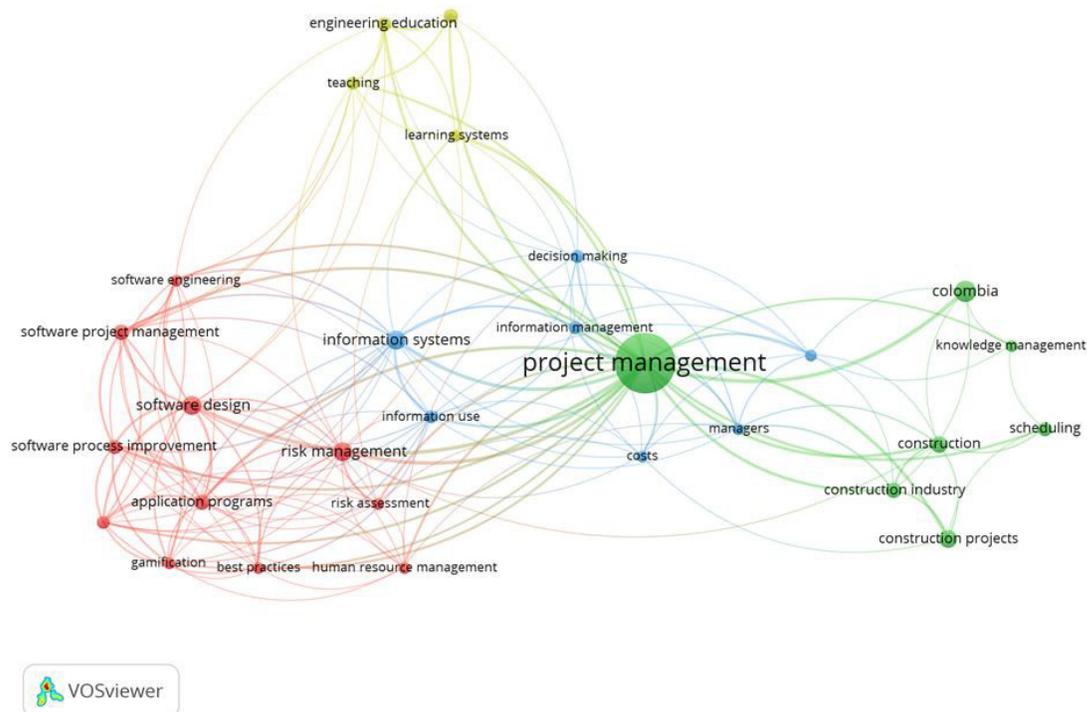
El tercer grupo, ingeniería de software es el segundo grupo de mayor proporción dentro de la investigación liderado por los proyectos de software, mejoramiento continuo y creación de servicios virtuales. Contiene información sobre uso de herramientas informáticas para el seguimiento de proyectos y gestión de proyectos en tecnologías de la información, un ejemplo es: “Comparative analysis of methodological trends in the management of software Projects: Identification of the main variables” (Moreno et al, 2019).

El cuarto clúster de menor peso, denominado planeamiento estratégico, condensa el tema relacionado con el mismo nombre del clúster, el cual a su vez busca definir lineamientos dentro de las empresas para conseguir los objetivos y definir acciones en el mediano y largo plazo. Publicaciones relacionadas con el desarrollo sustentable y los efectos sociales y económicos de la gestión de proyectos en Colombia, un ejemplo es:

“Strategic project management: a methodology for sustainable competitive advantage” (Ferrer Romero, 2018),

El quinto clúster, gestión del riesgo, congrega temas relacionados sobre manejo del riesgo, programación e indicadores del riesgo en PM, un representante es: “Risk management in the software life cycle: A systematic literature review” (Masso et al, 2020).

En la **Figura 6** se realizó un análisis similar al apartado anterior, sin embargo, en este solo se incluyeron los últimos 5 años de investigación, el propósito de este nuevo análisis es tener una visión más cercana al contexto actual y ajustar los clústeres.



**Figura 6.** Red de palabras clave con al menos 5 ocurrencias en los últimos 5 años  
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con esto, se generan dos nuevas definiciones: el clúster “ingeniería del software” se separó en dos subconjuntos, el primero enfocado al uso de la gestión de proyectos en software. Este conjunto es representado por el uso de metodologías ágiles para la planeación de proyectos como SCRUM y Kanba, la importancia del gerente de proyectos y las particularidades de la gestión de proyectos en compañías dedicadas al software.

Otro subconjunto enfocado en la gestión de la información el cual busca dar respuesta a la necesidad de las empresas u organizaciones de consolidar información para posteriormente ayudar a la toma de decisiones para los procesos y los grupos de interés.

Tabla 3

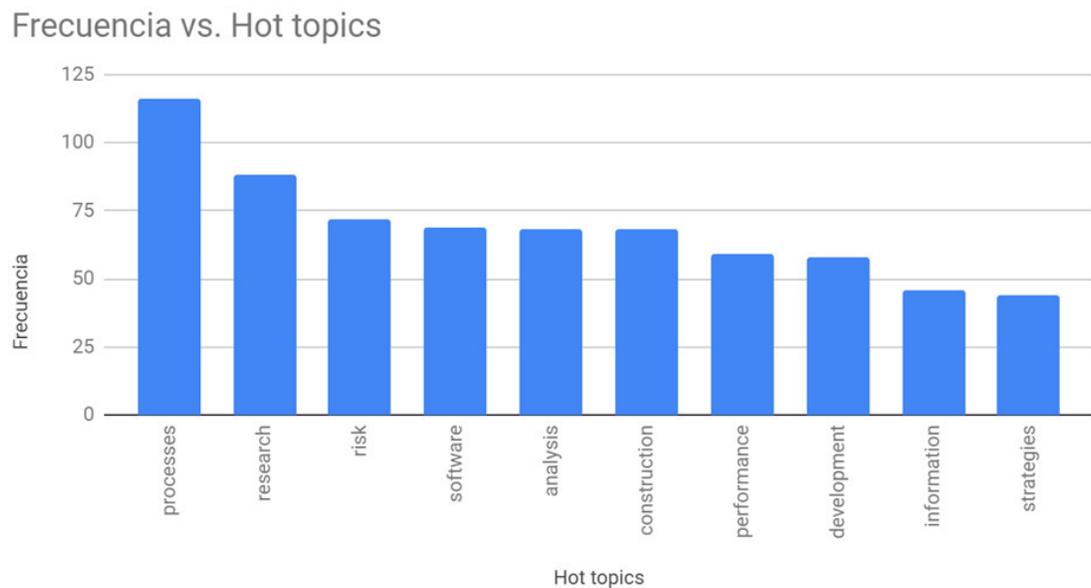
Clasificación de clústeres actualizada

<b>Clúster</b>	<b>Palabras Clave</b>
Gestión del conocimiento	Educación, innovación, toma de decisiones, gestión del conocimiento, sistemas de aprendizaje, entrenamiento de personal, investigación y desarrollo, estudiantes
Proyectos de construcción	Control de costos, industria de la construcción, análisis costo beneficio, costos, construcción, gestión de la construcción, proyectos de construcción, inversiones, ciclo de vida, gerentes de proyectos
Ingeniería de software	Mejoramiento continuo, ingeniería de procesos, videojuegos, SMEs, diseño de software, procesos de mejoramiento de software, gestión de proyecto de software, minería de datos
Gestión de la información	gestión de información, sistemas de información, uso de la información
Planeamiento estratégico	Economía y efectos sociales, desarrollo sostenible
Gestión del riesgo	Planeación de proyectos, simulación monte carlo, evaluación de riesgos, programación, gestión del riesgo

### **Densidad de palabras clave**

Finalmente, se propuso una revisión general de las palabras claves por su densidad dentro de las investigaciones realizando la lectura de los resúmenes. Se implementó un análisis cualitativo según (Cilleros & Gomez,2016), cuyo proceso consistió en un análisis de frecuencia de palabras en los resúmenes, se determinó un

límite del número de palabras a visualizar, se depura la lista excluyendo las palabras vacías o sin contenido, **Figura 7**.



**Figura 7.** Top 10 palabras con mayor densidad en los resúmenes de las publicaciones  
Fuente: Elaboración propia

En el análisis anterior se hizo una limpieza de las palabras denominadas vacías (preposiciones, adjetivos, entre otros) y se excluyeron palabras con frecuencia extremas por su obiedad en las publicaciones, por ejemplo: “project management”, entre otras. Se observó tópicos como riesgo, software, construcción y desarrollo, sin embargo, este tipo de presentación es limitado y dificulta la visualización de un grupo mayor de palabras por lo cual, se recurre a una nube de palabras (Cilleros & Gomez, 2016). En la **Figura 8**, se observó la densidad de cada referencia de acuerdo con el tamaño en la nube.

La nube de palabras refleja las ideas principales en los 244 artículos. En ella se observa la presencia del sector público y privado y confirma el marco presentado en el análisis anterior. Se agrega la relevancia a dimensiones como el riesgo en la gestión de proyectos y el sector de la construcción para el desarrollo de la gestión de proyectos en Colombia.



**Figura 8.** Nube de palabras

Fuente: Elaboración propia

De todas las industrias que existen, la industria de la construcción ciertamente involucra más operaciones y procesos que el resto. El ciclo de vida de un proyecto de construcción, sus costos y los beneficios de la planificación inicial, hasta la disposición del resultado de la obra son relevantes para la toma de decisiones.

Los proyectos de construcción tienen ciertas características críticas las cuales deben controlarse cuidadosamente para gestionarlos con éxito, de los cuales se resaltó la complejidad, términos organizacionales, tecnológicos, informativos, entre otros, como algunas de las dimensiones más críticas del proyecto.

En todo proyecto existe el riesgo de que los objetivos propuestos no se cumplan. Los planes de ejecución, por más detallados y concretos que sean, no escapan a situaciones adversas o retos que conlleva cualquier emprendimiento. Sin embargo, la construcción es uno de los sectores en los que dichos riesgos se hacen más notorios. Esto se debe a que, por lo general, un proyecto de esta naturaleza pasa por muchas fases antes de su ejecución.

Una vez se consolidó la totalidad de los análisis y de acuerdo a la conformación de los clústeres, se propuso la clasificación de acuerdo a la naturaleza de la temática y se identificó si va direccionado a ser un avance o un desafío dentro de la gestión de proyectos (Tabla 4).

Finalmente, para dar respuesta a cuáles fueron los principales avances y desafíos, se construyó un marco donde se relacionan clústeres y corrientes principales de acuerdo a la afinidad y la dirección de la corrientes de carácter propositiva, argumentativa o interrogativa, bajo la premisa que un número elevado de publicaciones y constancia a lo largo del tiempo de estudio es un indicador de la fortaleza de la temática y como esta se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo, por otro lado, tópicos recientes y de carácter interrogativo son evidencia de posibles líneas de investigación ergo que podrían considerarse desafíos para la gestión de proyectos en Colombia.

Tabla 4

Clasificación según naturaleza del clúster

Avance	Desafío
Proyectos de Construcción	Gestión del conocimiento
Ingeniería de software	Gestión de la información
Planeamiento estratégico	Gestión del riesgo

El marco que se propuso en la Tabla 4, se construyó como resultado del análisis bibliométrico y de tópicos principales. Sectores como construcción, software y planeamiento estratégico han sido los de mayor transformación en los últimos 20 años, representando la mayor cantidad de publicaciones y sus resultados entre muchos otros reflejaron casos de éxito, avances en la gestión de proyectos, aplicación de mejores prácticas en relación a costos y tiempos y principalmente, la construcción y adopción de los términos y referencias del PMBOK a lo largo del tiempo.

Estos tres sectores han avanzado durante los últimos 20 años, corresponden a los de mayor innovación en la gestión de proyectos. La adopción de metodologías ágiles de

gestión y aprovechamiento de las herramientas de la gestión de proyectos más clásicas para la ingeniería de software, creación de contenido y sistemas de información.

En otro sentido y de acuerdo a los resultados de la **Figura 6**, los principales desafíos de los últimos 5 años se agruparon en “la administración del conocimiento y la administración de la información” lo cual representa un viraje para la gestión tradicional de proyectos en Colombia. Ahora, las empresas se interesan en administrar los aprendizajes obtenidos a través de los años, darles valor a los datos, interpretarlos y posteriormente hacer uso para mejorar la productividad. Dicho cambio no solo se limita a las áreas de productividad y rendimiento sino también, que dichas experiencias son base fundamental para la construcción actual de planes sociales y ambientales.

En la misma línea, la gestión del riesgo tomó un rol fundamental cuando se menciona la gestión de proyectos y en ocasiones, determinar las herramientas para identificar riesgos y mitigarlos es casi tan importante como la gestión de costos y tiempo, determinación de los interesados, entre otros.

## **Conclusiones y recomendaciones**

El resultado de esta investigación muestra un número elevado en la producción científica alrededor de la gestión de proyectos. Estos fueron agrupados en 6 clústeres que incorporan todas las temáticas alrededor de la gerencia de proyectos en los últimos 20 años en Colombia, cada uno con un nivel de relevancia diferencial que representan los principales desafíos. Por otra parte, los diferentes escenarios de innovación frente a las necesidades de los diferentes interesados por un cambio en la forma como la gestión de proyectos avanza en el mundo y a su vez resuelven dificultades

En este sentido, esta investigación deduce que los proyectos de construcción y la industria de software han sido los principales abanderados de la gestión de proyectos en Colombia. Subtemas como manejo de costos, inversiones, ciclo de vida, entre otros, por parte del sector de la construcción. Mejoramiento continuo y desarrollo de productos informáticos por el lado del desarrollo de software condensan el grueso del desarrollo investigativo alrededor del PM.

Por consiguiente, los principales desarrollos vienen del trasfondo de estos dos clústeres representados en temáticas innovadoras como metodologías ágiles de gestión de proyectos, aplicación del PMBOK en el contexto de proyecto de obras civiles, la importancia de los stakeholders en la dirección y toma de decisiones y finalmente la aparición de nuevos roles para los gerentes de proyectos.

Por otra parte, el análisis de los grupos y el análisis por medio de nube de palabras, ilustraron que los principales desafíos en la gestión de proyectos en los últimos

20 años para Colombia radican en: la gestión del riesgo y la transferencia de conocimiento como los desafíos actuales en gestión de proyectos.

Finalmente, se sugiere un análisis adicional el cual incluye: primero un análisis cuantitativo de los estudios en los cuales se incluya casos de éxito relacionados con la industria colombiana, en los cuales se pueda extraer de forma diferencial los desafíos y actores de cambio. Segundo, realizar un análisis por año de los hot topics lo cual de manera gráfica indique los niveles de expectativa en la gestión de proyectos de los diferentes temas y cómo estos se relacionan a nivel mundial, esto para dimensionar cómo está la gestión de proyectos en Colombia con una mirada interna y una externa.

### Lista de referencias

- Masso, J., Pino, F. J., Pardo, C., García, F., & Piattini, M. (2020). Risk management in the software life cycle: A systematic literature review. *Computer Standards and Interfaces*, 71(March 2019), 103431. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2020.103431>
- Otero Ramirez, J., Rincon-Gonzalez, C. (2020). Determination of the minimum requirements of a projectized organization for the assembly of a project management office. *2020 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2020 - Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/CONIITI51147.2020.9240455>
- Pertuz, V., & Pérez, A. (2020). Innovation management practices: review and guidance for future research in SMEs. In *Management Review Quarterly* (Issue 0123456789). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00183-9>
- Damasiotis, V., & Fitsilis, P. (2019). Project management guidelines/frameworks in the era of agility and complexity. *Smart City Emergence: Cases From Around the World*, 1–20. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816169-2.00001-8>
- Moreno, N., Salazar, F., & Delgado, S. (2019). Comparative analysis of methodological trends in the management of software projects: Identification of the main variables. *Tehnicki Vjesnik*, 26(1), 80–86. <https://doi.org/10.17559/TV-20170824233730>
- Rincon-Gonzalez, C., Diaz-Piraquive, F. N., & Diez-Silva, M. (2019). Bibliometric and impact analysis of the Project Management Offices in Colombia. *2019 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2019 - Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/CONIITI48476.2019.8960626>
- Rincon-Gonzalez, C., Diaz-Piraquive, F. N., & Gonzalez-Crespo, R. (2019). Analysis and characterization of project management in the Colombian enterprise context. *2019 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2019 - Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/CONIITI48476.2019.8960696>
- Angarita, P., & Gallardo, R. (2018). Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander. *Journal of Physics: Conference Series*, 1126(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1126/1/012052>

- DE Almeida Parizotto, L., Tonso, A., & DE Carvalho, M. M. (2018). The challenges of project management in small and medium-sized enterprises: A literature review based on bibliometric software and content analysis. *Gestao e Producao*, 27(1), 1–23. <https://doi.org/10.1590/0104-530X3768-20>
- Ferrer Romero, E. F. (2018). Gestión estratégica de proyectos: una metodología para una ventaja competitiva sostenible. *Magazine School of Business Administration*, 15–31. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2016>
- Garcia, Y. M., Munoz, M., Mejia, J., & Gasca-Hurtado, G. P. (2017). Análisis de Técnicas y Herramientas de Planificación y Monitorización y Control de Proyectos para su uso en Pymes. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975934>
- Cilleros, M. V. M., & Gómez, M. C. S. (2016). Análisis cualitativo de tópicos vinculados a la calidad de vida en personas con discapacidad. *Ciencia e Saude Coletiva*, 21(8), 2365–2374. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015218.04182016>
- Pollack, J., & Adler, D. (2016). Skills that improve profitability: the relationship between project management, IT skills, and small to medium enterprise profitability. *International Journal of Project Management*, 34(5), 831-838. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.03.004>.
- Hou, Z., Zhang, H., Zhang, H., & Zhang, D. (2016). Visual analytics for software engineering data. In *Perspectives on Data Science for Software Engineering*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-804206-9.00015-5>
- Montes-Guerra, M. I., De-Miguel, A. R., Pérez-Ezcurdia, M. A., Ramos, F. N. G., & Mauricio Díez-Silva, H. (2015). Project management in development cooperation. Non-governmental organizations. *Innovar*, 25(56), 53–68. <https://doi.org/10.15446/innovar.v25n56.48989>
- Piraquive, F. N. D., García, V. H. M., & Crespo, R. G. (2015). Knowledge management model for project management. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 224, 235–247. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21009-4\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21009-4_18)
- Watanuki, H. M., De Nadae, J., De Carvalho, M. M., & De Oliveira Moraes, R. (2014). Gestão de projetos internacionais: Um estudo bibliométrico. *Gestao e Producao*, 21(3), 660–675. <https://doi.org/10.1590/0104-530X394>
- Carvalho, M. M., Fleury, A., & Lopes, A. P. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1418–1437. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.008>

- Giraldo, G., Pulido, G., & Leal, C. (2013). Project Manager Profile Characterization in the Construction Sector in Bogotá, Colombia. *Project Management Journal*, 39(6), 28–42. <https://doi.org/10.1002/pmj>
- García, L. F., Naranjo, J. G., Salazar, J. S., & Linero, L. M. (2012). Results of the implementation of the project management system: Towards a competitive quality model. *SPE Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference Proceedings*, 2, 1661–1667. <https://doi.org/10.2118/153639-ms>
- Marjan, M. (2011). The importance of project management in small- and medium-sized enterprises (SMEs) for the development of new products through E- collaboration. *African Journal of Business Management*, 5(30), 11844–11855. <https://doi.org/10.5897/ajbm10.1265>
- Turner, R., Ledwith, A., & Kelly, J. (2010). Project management in small to medium-sized enterprises: matching processes to the nature of the firm. *International Journal of Project Management*, 28(8), 744-755. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.06.005>.
- Sánchez-Arias, L. F., & Solarte-Pazos, L. (2010). The body of knowledge of the project management institute-PMBOK® guide, and the specificities of project management - A critical review. *Innovar*, 20(37), 89–100.
- Giraldo, O. L., & Daza, S. (2009). Guide for appropriation of information and communication technologies in SME: LM instruments case study. *Proceedings of the IADIS International Conference Information Systems 2009, IS 2009, 2006*, 113–120.
- Revista ESPACIOS | HOME. (n.d.). Retrieved January 18, 2021, from <https://www.revistaespacios.com/>
- Revista Innovar - FCE. (n.d.). Retrieved January 18, 2021, from <http://www.fce.unal.edu.co/revistainnovar>
- Scopus. (n.d.). Retrieved January 17, 2021, from <https://www.scopus.com/home.uri>
- ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books. (n.d.). Retrieved January 17, 2021, from <https://www.sciencedirect.com/>
- Gonzalez De Dios, J., Moya, M., & Mateos Hernández, M. A. (1997). Indicadores bibliométricos: Características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *Anales Españoles de Pediatría*, 47(3), 235–244.