



Analysis of the Behavior of Research Projects in the Period 2010-2020

Daysel Labañino Griñan and Arturo Orellana García

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

September 10, 2021



Temática: Ingeniería y Calidad de Software.

Análisis del comportamiento de los proyectos de investigación en el período 2010-2020

Analysis of the behavior of research projects in the period 2010-2020

Ing. Daysel Labañino Griñan ^{1*}; Dr.C. Arturo Orellana García ²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Departamento de Informática. Facultad 2. dlabaninog@gmail.com

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Centro de Informática Médica. aorellana@uci.cu

* Autor para correspondencia: dlabaninog@gmail.com

Resumen

Un proyecto de investigación es el plan que se desarrolla previamente a la realización de un trabajo de investigación. El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento de los proyectos de investigación en la década 2010-2020, de acuerdo a las aportaciones de otros investigadores. Este estudio permite conocer los principales modelos, estándares (PMBOK, PRINCE2, COBIT, ISO/IEC 21500), metodologías (PRINCE2, SCRUM, WATERFALL) y herramientas (SINNAPS, WRIKE, TRELLO, ASANA) utilizadas en este tipo de proyectos, teniendo en cuenta sus características. Otro de los aspectos que se tienen en cuenta en esta investigación son los indicadores para el éxito de los mismos donde destaca el uso de los indicadores tradicionales: tiempo, coste y calidad. Una vez presentados los principales mecanismos que se han tenido en cuenta en la última década para gestionar proyectos de investigación y exponer las características más relevantes de los mismos, este documento procura servir de guía para futuras investigaciones. Así mismo se trabaja en una investigación que ofrecerá una guía para la evaluación de proyectos de esta índole y se tienen en cuenta los elementos presentados en el estudio.

Palabras clave: calidad, gestión de proyectos, proyecto de investigación.

Abstract

A research project is the plan that is developed prior to carrying out a research work. The objective of this work is to analyze the behavior of research projects in the 2010-2020 decade, according to the contributions of other researchers. This study allows to know the main models, standards (PMBOK, PRINCE2, COBIT, ISO / IEC 21500), methodologies (PRINCE2, SCRUM, WATERFALL) and tools (SINNAPS, WRIKE, TRELLO, ASANA) used in this type of projects, taking into account count its characteristics. Another aspect that is taken into account in this research are the indicators for their success, where the use of traditional indicators stands out: time, cost and quality. Once the main mechanisms that have been taken into account in the last decade to manage research projects and expose their most relevant characteristics have been presented, this document seeks to serve as a guide for future research. Likewise, an investigation is being worked on that will offer a guide for the evaluation of projects of this nature and the elements presented in the study are taken into account.

Keywords: quality, project management, research project



Introducción

El proyecto de investigación es el documento que constituye la culminación de todo el trabajo realizado en la etapa de planificación de la investigación. En este se recoge de manera pormenorizada la organización que se ha dado a esta actividad y la forma en que se ejecutará la misma, por lo que representa una guía para los investigadores durante el desarrollo del trabajo. Es un documento indispensable para la aprobación del estudio por la institución que lo auspiciará, además servirá para controlar el desarrollo del trabajo según las diferentes etapas que se establezcan. Por lo tanto, debe contener suficiente información para permitir a otros evaluar su posibilidad real de realización con los presupuestos humanos, técnicos y financieros establecidos. (Lam Díaz, 2005)

Estos proyectos parten de una hipótesis de carácter científica o social sobre la cual girará la investigación posterior. Dicho proceso puede realizarse de forma presencial o a través de fuentes o terceros agentes. Siempre tienen un marco teórico o de referencia que delimita su alcance. Los proyectos de investigación pueden durar años o incluso décadas y su elemento esencial es la información recabada durante las exploraciones. (EAE Business School, 2020)

Gestionar un proyecto de investigación no es tarea sencilla y por tanto el uso de métodos, técnicas y herramientas que apoyen esta labor brinda a los directores de proyectos la posibilidad de agilizar y procesar cada una de las etapas del mismo. Se han desarrollado diversos métodos, técnicas y herramientas que abarcan todos los aspectos de la gestión de proyectos desde su génesis hasta su finalización (Fernandes, 2013). La inexistencia de un referente bibliográfico que brinde los métodos, técnicas y herramientas más utilizadas en los últimos años y además muestren las características de los mismos, es lo que motiva a los autores a plantearse el objetivo de identificar el comportamiento de los proyectos de investigación teniendo en cuenta las características de modelos, estándares, metodologías, herramientas y los indicadores de éxito. La misma forma parte de una investigación de mayor envergadura que pretende mostrar nuevos resultados en los próximos meses.

Materiales y métodos

En esta investigación exploratoria y descriptiva, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el comportamiento de los proyectos de investigación en la década 2010-2020, de acuerdo a las aportaciones de otros investigadores. Se han identificado los estándares, metodologías y herramientas más representativas de la gestión de proyectos en el período señalado; además se seleccionaron los principales indicadores para medir el éxito de estos tipos de proyectos.



El resultado propicia establecer un protocolo que controle el proceso de análisis del comportamiento de los proyectos de investigación y permite garantizar que las investigaciones se gestionen con rigor, evitando tomar direcciones erróneas que pudieran interferir en los resultados.

Teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación y el periodo de tiempo señalado (2010-2020) se define lo siguiente:

Preguntas de investigación:

- 1- ¿Cuáles son los modelos y estándares para la gestión de proyectos de investigación?
- 2- ¿Cuáles son las metodologías para la gestión de proyectos de investigación?
- 3- ¿Cuáles son las herramientas para la gestión de proyectos de investigación?
- 4- ¿Cuáles son los indicadores para medir el éxito de los proyectos de investigación?

Justificación de las preguntas de investigación:

- 1- El objetivo de esta pregunta es identificar los principales modelos y estándares para la gestión de proyectos de investigación en el periodo 2010-2020.
- 2- El objetivo de esta pregunta es identificar las principales metodologías para la gestión de proyectos de investigación en el periodo 2010-2020.
- 3- El objetivo de esta pregunta es identificar las principales herramientas para la gestión de proyectos de investigación en el periodo 2010-2020.
- 4- El objetivo de esta pregunta es identificar los principales indicadores para medir el éxito de los proyectos de investigación.

Las bibliotecas digitales utilizadas en la búsqueda automatizada fueron:

Lista de las Fuentes:

- IEEE Xplore (<http://ieeexplore.ieee.org>);
- Google Scholar (<https://scholar.google.com/>);
- Association for Computing Machinery - ACM Digital Library (<http://dl.acm.org>).

Fueron realizadas búsquedas y análisis de los estudios en las bases de datos con las combinaciones en idioma inglés, obedeciendo a los operadores lógicos y tipos de búsquedas disponibles en cada una de las bases de datos.

Para seleccionar la bibliografía a analizar se tuvieron en cuenta distintos criterios de inclusión.

Criterios de inclusión de los estudios

Los criterios definidos para la selección de los estudios son presentados en la Tabla 1:

Tabla 1: Criterios de inclusión de los estudios.

No.	Criterio
1	Los estudios deben estar escritos en inglés.
2	Los estudios deben estar disponibles en la web.
3	Los estudios deben presentar las palabras “ <i>research, project, management</i> ” o combinaciones (<i>research project</i> o <i>project management</i>) en su título o resumen / <i>abstract</i> .
4	Los estudios deben presentar características de los proyectos y/o proyectos de investigación.
5	Los estudios tienen que haber sido publicados entre 2010 y el 2020.

Criterios de Exclusión de los estudios

Los estudios que no cumplieron con los criterios que fueron descritos anteriormente en la tabla de criterios de inclusión, son excluidos del estudio, además de la información que está duplicada o son irrelevantes.

Tabla 2: Criterios de exclusión de los estudios.

No	Criterios
1	Estudios irrelevantes para la investigación.
2	Estudios que están repetidos, si un estudio estuviera disponible en diferentes fuentes, la primera investigación es la que será considerada.
3	Estudios duplicados, en el caso de haber dos o más estudios semejantes, el más completo será considerado, excepto en situaciones donde aparezcan informaciones adicionales.

La investigación fue realizada en las 3 bases de datos especificadas en el protocolo de búsqueda, utilizando los recursos de sus propios sistemas de búsqueda:

En la fuente **IEEE Xplore**, la búsqueda fue realizada en el modo Advanced Search (Búsqueda Avanzada), fue optimizada a través de la utilización de filtros disponibles en la propia herramienta de búsqueda. Los filtros activados fueron: “Content Type: Journals” (Tipo de Contenido: Publicaciones de Journal) y “Publication Year: 2010 – 2020” (Año de Publicación: 2010-2020).

String de búsqueda utilizado: ("Document Title":project management OR "Document Title":research project) AND ("Abstract":tools OR "Abstract":model OR "Abstract":standard OR "Abstract":methodologies")

La búsqueda retornó 31 artículos. De ellos fueron seleccionados 9 artículos que poseían títulos relacionados con el tema, luego de esa elección fueron seleccionados 7 artículos que poseían resumen y/o contenidos relacionados con el tema. Fueron clasificados como estudios con contenido irrelevante 2 artículos, por tanto 7 fueron incluidos.

En la base **ACM Digital Library** el string de búsqueda fue similar al utilizado anteriormente aplicando el modo Advanced Search (Búsqueda Avanzada) quedando conformado de la siguiente forma:

String de búsqueda utilizado: "query": { Title:(research project or project management) AND Abstract:(tools OR models OR standards OR methodologies) } "filter": { [Media Format: PDF] AND [Media Format: HTML], Article Type: Research Article, Publication Date: (01/01/2010 TO 12/31/2020) }

La búsqueda retornó 439 artículos ordenados por relevancia, de ellos fueron seleccionados para su análisis los primeros 20 de la lista. De ellos fueron seleccionados 2 artículos que poseían títulos relacionados con el tema, luego de esa elección fue seleccionado 1 artículo que poseía en el resumen elementos relacionados con el tema. Posteriormente el artículo seleccionado no pudo ser analizado en su totalidad porque no fue posible adquirir una versión completa del mismo, por tanto 0 artículos fueron incluidos de esta plataforma.

En la base **Google Scholar** el *string* de búsqueda fue similar al utilizado anteriormente aplicando el modo Advanced Search (Búsqueda Avanzada) quedando conformado de la siguiente forma:

String de búsqueda utilizado: *(research project or project management) AND (tools OR models OR standards OR methodologies) Return articles dated between (2010 - 2020)*

La búsqueda retornó 1,440,000 artículos ordenados por relevancia, de ellos fueron seleccionados para su análisis los primeros 20 de la lista. De ellos fueron seleccionados 10 artículos que poseían títulos relacionados con el tema, luego de esa elección fueron seleccionados los 10 artículos porque poseían resúmenes y/o contenidos relacionados con el tema. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado fueron incluidos a la investigación los 10 artículos seleccionados a partir de su título.



Tabla 3: Proceso de selección de los estudios.

Fuentes	Estudios retornados	Primera selección	Segunda selección	
		Estudios relevantes	Estudios excluidos	Estudios incluidos
IEEE Xplore	31	9	2	7
ACM	439	20	(19+1)	0
Google Scholar	1,440,000	20	10	10
Total	1,440,470	49	32	17

Resultados y discusión

Con la revisión de los artículos obtenidos en la revisión bibliográfica y otras fuentes, fue posible identificar los elementos más representativos de la gestión de proyectos de investigación en el período señalado.

Posteriormente del análisis de cada estudio seleccionado se procede a la identificación y extracción de la información necesaria para la propia investigación, así como redactar en las siguientes secciones del documento los resultados encontrados.

Además del análisis de los artículos obtenidos por el proceso anteriormente ejecutado se revisaron otros trabajos encontrados de diferentes formas pero que el autor consideró que aportaba para un resultado más completo de la investigación.

Se encontraron diversidad de normas y estándares internacionales en el campo de planificación de proyectos. A continuación, se presentan los estándares/metodologías y herramientas de mayor referencia en el periodo señalado.

Modelos y estándares de gestión de proyectos de investigación

PMBOK (Project Management Body of Knowledge)

PMBOK es un modelo de referencia que abarca procesos de gestión de proyectos, herramientas y técnicas. Proporcionar un conjunto de los procesos de negocio de alto nivel para todas las industrias, definiendo la calidad como uno de los procesos más importantes. (PMI, 2013) Este modelo define distintas áreas del conocimiento: Gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del cronograma del proyecto, gestión de los costos del proyecto, gestión de la calidad del proyecto, gestión de los recursos del proyecto, gestión de las comunicaciones del proyecto, gestión de los riesgos del proyecto, gestión de las adquisiciones del proyecto y gestión de los interesados. (García, 2017)



PRINCE2 – Proyectos en entornos controlados.

Más que un conjunto de buenas prácticas, PRINCE2 propone una metodología de gestión de proyectos que cubre, mediante lo que se conoce como Temáticas, la Calidad, el Cambio, la estructura de roles del proyecto (Organización), los planes (Cuánto, Cómo, Cuándo), el Riesgo y el Progreso del proyecto, justificado por un Business Case (o estudio de viabilidad) que debe ser revisado durante el ciclo de vida del proyecto y justificar en todo momento el proyecto como consecución de los beneficios esperados. (Montes de Oca & Perez, 2014)

Esta metodología cubre, mediante lo que se conoce como temáticas, la calidad, el cambio, la estructura de roles del proyecto (organización), los planes (cuánto, cómo, cuándo), el riesgo y el progreso del proyecto, justificado por un Business Case (o estudio de viabilidad o negocio) que debe ser revisado durante el ciclo de vida del proyecto y justificar en todo momento el proyecto como consecución de los beneficios esperados. (Prendi & Águeda Barrero, 2010). Tiene un enfoque prescriptivo para la gestión de proyectos, define plantillas, roles y las responsabilidades de los diferentes interesados. Está más orientada a la práctica que a la enseñanza.

El PMBOK es el estándar más extendido a nivel teórico, y su gran difusión le hace ser la base más utilizada para la elaboración de metodologías y certificación. Por otra parte, se considera que el método propuesto en PRINCE2 resulta también bastante útil a nivel práctico, incluso se puede usar como metodología sin necesidad de grandes modificaciones. (Diez-Silva, 2012)

COBIT (Objetivos de control para tecnología de información y tecnologías)

El sistema COBIT, es el producto de un proyecto de varias personas de diferentes nacionalidades; con el interés de poder desarrollar un sistema que permita a la empresa poder obtener resultados de los procesos que se realizan dentro de cada empresa. (Santacruz, Vega, Pinos, & Cárdenas, 2017) Según (Almanza Gomez, 2012), es para identificar objetivos de control para las tecnologías de información y relacionadas. Este sistema de control está constituido por un conjunto de prácticas orientadas para el manejo de los procesos relativos a la información”.

Uno de los propósitos por lo cual se desarrolló el sistema COBIT según (Santacruz, Vega, Pinos, & Cárdenas, 2017), fue para facilitar y ayudar a las organizaciones a obtener el valor óptimo de la tecnología de la información conservando el balance entre la realización de beneficios, la utilización de recursos y las fases de riesgo asumidos. Este sistema se puede utilizar y aplicar en organizaciones de diferentes tipos y todos los tamaños, sin importar el sector de desarrollo de la empresa puede ser privado, público o entidades sin fines de lucro.



ISO/IEC 21500

Esta Norma es un conjunto de directrices sobre Dirección y Gestión de Proyectos. Estas especifican la manera en que una organización gestiona sus estándares en relación a sus proyectos, procesos, tiempos de entrega, niveles de servicio, gestión del riesgo. Proporciona una descripción de alto nivel sobre los conceptos y procesos que forman parte de las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos. Su estructura sigue las pautas del PMBOK, pero permite además que sea aplicada de manera genérica en cualquier tipo de organización, incluyendo organizaciones públicas, privadas o comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad, tamaño y duración. Además, busca estabilizar y sistematizar tareas y homogeneizar actividades, es decir, que el resultado de un proceso sea el mismo independientemente de la persona que lo lleve a cabo. (García Regüela, 2017)

Su objetivo es ayudar a Directores de Proyecto, principiantes o experimentados, a aplicar las mejores prácticas en la gestión de sus proyectos, mejorando los resultados de negocio y concluyendo sus misiones con éxito. La norma europea está diseñada para permitir su aplicación a: Cualquier tipo de organización y proyectos de diversa índole. (OBS Business School, 2020)

Metodologías para la gestión de proyectos de investigación

Las metodologías de gestión de proyectos más conocidas son: PMI, IPMA, APM, YUPMA, PRINCE 2. Por otro lado (Fernandes, 2013) destaca algunas de las antes mencionadas (PMI, APM e IPMA) y además incorpora (P2M de Project Management Association of Japan).

(Jovanovic, 2018), plantea que las metodologías tradicionales (PMI, IPMA, APM, YUPMA), según las características generales, son más adecuadas para ser implementadas en proyectos más grandes y complejos como: proyectos de inversión, militares, etc. Por otro lado, las características generales de las metodologías ágiles llevan a concluir que estas metodologías son más adecuadas para su uso tanto en proyectos de TI como en algunos proyectos más pequeños y menos complejos, como la elaboración de diversos estudios, informes de proyectos, etc.

PMI

La metodología PMI fue desarrollada por una asociación grande y poderosa de gerentes de proyectos, el Project Management Institute (PMI) de los EE. UU., y se presentó en el Project Management Body of Knowledge - PMBoK handbook (PMI, 2013). Se trata de una metodología de procesos que propone gestionar un proyecto a lo largo de diez áreas de conocimiento (PMI, 2013): gestión de integración de proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del



tiempo, manejo de costos, gestión de la calidad, gestión de recursos humanos, gestión de la comunicación, negociación en la gestión de adquisiciones, gestión de riesgos y gestión de las partes interesadas del proyecto. (Jovanovic, 2018)

IPMA

La IPMA (International Project Management Association) no tiene una metodología de proceso, sino que dirige la gestión de proyectos hacia la construcción de los conocimientos, habilidades y competencias del director del proyecto, empoderándolo para, junto con el equipo del proyecto, gestionar el proyecto de manera eficaz. Para gestionar de manera eficiente el proyecto, los gerentes de proyecto deben tener competencias en 3 áreas: competencias técnicas, competencias de comportamiento y competencias contextuales. Es sobre la base de estas competencias que el IPMA emite certificaciones internacionales a los directores de proyectos, verificando su competencia para la gestión de proyectos. (Jovanovic, 2018)

PRINCE2

La metodología PRINCE2 fue desarrollada en el Reino Unido con el propósito de gestionar proyectos informáticos / informáticos. Posteriormente se modificó y amplió para que se pudiera utilizar también en otros proyectos. Dado que está orientada principalmente a proyectos informáticos, esta metodología insistió en la buena comunicación y en la inclusión de los clientes en el proceso de gestión de proyectos, en la división de los proyectos en fases y en la orientación hacia los resultados esperados del proyecto.

PRINCE 2 consta de nueve elementos básicos (Jovanovic, 2018): Organización; Planificación; Control; Etapas; Gestión de riesgos; Calidad en el entorno del proyecto; Gestión de la configuración; Cambio de control.

Dada la complejidad de esta metodología, su implementación requiere un conocimiento integral de la gestión de proyectos para que se incluyan todos los elementos básicos y subprocesos básicos.

YUPMA

La metodología YUPMA fue desarrollada por la Asociación Serbia de Gestión de Proyectos y, en su fase inicial, se definió para proyectos de inversión. Ésta se basa en el análisis de tres componentes básicos: tiempo, recursos y costos, así como tres subprocesos básicos: planificación, seguimiento / seguimiento y control de ejecución del proyecto. La creación de modelos a partir de estos tres componentes y tres subprocesos nos lleva al marco básico de la metodología en el que posteriormente se incorporan la gestión de riesgos, la gestión del cambio de proyectos, etc.



Además, la metodología se basa en la definición y elaboración del ciclo del proyecto que involucra las fases de: Definición del proyecto; Planificación de proyectos; Seguimiento y control de ejecución de proyectos y cierre de proyectos. (Jovanovic, 2018)

APM

Esta metodología es desarrollada por una asociación del Reino Unido (Association of Project Management) y se presenta en el manual bajo el título de APM Body of Knowledge (APM, 2000). El manual APM es un manual completo que cubre una gran cantidad de áreas y temas importantes en una implementación eficaz de la gestión de proyectos. El manual de APM cubre siete capítulos básicos relacionados con las áreas de conocimiento necesarias en una gestión eficiente de proyectos: Introducción al problema de la ejecución efectiva de proyectos; Temas estratégicos del proyecto; Problemas de control de proyectos; Características técnicas del proyecto; Características comerciales; Definición de cultura organizacional; Problemas de personal / recursos humanos. (Jovanovic, 2018)

Las metodologías descritas anteriormente, con la excepción de la metodología IPMA, son metodologías orientadas a procesos, es decir, que involucran algunos procesos o fases de la gestión de un proyecto. A excepción de la metodología IPMA, se diferencian únicamente en la forma y el alcance de la definición y cobertura de ciertos procesos o fases. La metodología IPMA no es una metodología clásica; se basa en el fortalecimiento de determinadas competencias que todo director de proyecto debe tener para gestionar un proyecto de manera eficaz.

En la exploración bibliográfica (Kerzner, 2009) clasifica las características que debe tener una buena metodología, en las que incluye: nivel de detalle, uso de plantillas, estandarización de procesos de planificación, programación y técnicas de control de costes, estandarización de formatos de reportes para la organización y los clientes, flexibilidad de aplicación en todos los proyectos y para mejorar rápidamente. (Diez-Silva, 2012)

Existen otras metodologías desarrolladas por diferentes organizaciones e instituciones e implementadas en la ejecución de las mismas. Algunas de ellas son: la metodología de la Universidad de Sydney, la metodología de la Universidad de Tasmania, la metodología de la Universidad de Carolina del Sur, etc. (Jovanovic, 2018)

En la siguiente tabla se muestra una comparación entre 3 metodologías de mayor significación encontradas durante la revisión bibliográfica. De éstas se muestra: descripción, tipo, implementación y orientación.

Tabla 4: Metodologías para gestión de proyectos. Adaptada de (Diez-Silva, 2012)

Nombre	Descripción	Tipo	Implementación	Orientación
PRINCE2	Cubre la gestión, control y organización del proyecto	Fases	Fácil	Todo tipo de proyectos
SCRUM	Marco para gestionar y desarrollar software	Iterativa	Compleja	IT
Waterfall (Cascada)	Divide el proyecto en procesos que se ejecutan de forma secuencial hasta conseguir los objetivos marcados.	Secuencial	Fácil	Manufacturación o construcción

Herramientas para la gestión de proyectos de investigación

En vista del continuo proceso de cambios, no es posible brindar una lista exhaustiva de herramientas de gestión de proyectos, pero es posible mencionar las más conocidas y extendidas. Estas herramientas se especializan en diversas áreas de gestión de proyectos. Si bien algunos de ellos solo se utilizan en algunas fases del ciclo de vida del proyecto, otros se utilizan en todo el curso de la implementación del proyecto. (Kostalova & Tetreova, 2014)

A continuación, se muestra una pequeña descripción de algunas herramientas tomando en cuenta sus principales características. El principal criterio para seleccionar cuales serían analizadas fue su presencia en la bibliografía consultada.

SINNAPS

Es una herramienta creada por la empresa Sinnaps, basada en la gestión de proyectos y carteras, control de presupuesto, gestión de roles y permisos y gestión de recursos con el objetivo de maximizar estos últimos y optimizar tiempo. Además, está diseñado para el cálculo del camino crítico y los cuellos de botella, con el fin de cerrar el proyecto lo más satisfactoriamente posible. Es una herramienta bastante completa, ya que permite gestionar tareas, tiempo, recursos y presupuesto de una manera sencilla y pudiendo visualizar toda la información de manera clara y con gran rapidez gracias a los gráficos e informes que se crean automáticamente y a la posibilidad de simular distintos escenarios. Además, ayuda a los miembros del proyecto a trabajar de forma eficiente gracias a su función colaborativa. Por el contrario, no permite comparar lo inicialmente planificado con el estado real del proyecto en el momento de su seguimiento. (Soto Lull, 2017)



WRIKE

Es una herramienta basada en la nube orientada a las fases de planificación, ejecución y control de un proyecto mediante diagramas de Gantt, informes visuales, división y asignación de tareas, colaboraciones entre los integrantes del proyecto, pudiendo integrarse con software de otros distribuidores. (Bernal, 2020)

La herramienta posee tres versiones: gratuita, profesional y empresa. La versión gratuita está limitada a 5 usuarios y permite la gestión de tareas y compartir documentos. La versión profesional está limitada a 15 usuarios, permite además de las funcionalidades de la versión gratuita añade la creación de diagramas y seguimiento de tiempo, mientras que la versión empresa añade también análisis de datos y generación de informes. La versión de empresa va de 5 a 200 usuarios y para tamaños superiores hay que contactar con la empresa para obtener precios personalizados. (Jiménez Carrasco, 2019)

Permite además la integración con otros programas o herramientas que ya posea la empresa, como puede ser Office365, Google Drive, Dropbox, etc. Posee su propia Api para “crear aplicaciones personalizadas que se adapten a la perfección tus necesidades. Finalmente, también se puede exportar la planificación que se ha creado a una hoja Excel o importar una planificación que tengamos en una hoja. (Bernal, 2020)

Trello

Trello es otro programa de gestión de proyectos caracterizado por ser una herramienta colaborativa. La utilización del sistema Kanban, tableros visuales o sistemas de tarjetas, permite una visibilidad y control sobre las tareas de forma sencilla y eficaz, detectando posibles problemas y mejorando el flujo de trabajo entre los miembros del proyecto. Fue comprado por la empresa Atlassian12 a finales del 2016 para mejorar sus herramientas ya existentes. (Soto Lull, 2017) (Trello, 2021). Es una herramienta con un diseño simple y flexible. Su facilidad de uso y fácil acceso desde cualquier sistema operativo y desde cualquier lugar permite una gestión a tiempo real, mantener el flujo de trabajo, tener una buena gestión de comunicación e información entre las partes interesadas y ver el desempeño de cada tarea. Al ser una herramienta principalmente con finalidad colaborativa carece de varias funciones características de la gestión de proyectos, como la gestión de la carga de trabajo o gestión del presupuesto. Tampoco ofrece la visualización de la planificación de las tareas con la herramienta del Diagrama de Gantt, sino que utiliza la metodología Kanban. (Soto Lull, 2017)



Asana

Fue creado por el co-fundador de Facebook en 2008 y fue diseñada para ayudar a los equipos de trabajo a mejorar su productividad, facilitándoles a través de sus funciones y fácil visualización la planificación y la gestión de sus proyectos y tareas. Muy similar a la herramienta Wrike, en la cual se gestionan los diferentes proyectos desde un mismo lugar, se priorizan tareas y se compone de una herramienta colaborativa para compartir información y adjuntar documentos. (Asana, 2021). Asana es muy útil para mejorar la colaboración y la gestión de información y documentación con los miembros del equipo. Además, es muy apropiado para visualizar en un mismo sitio todos los proyectos en los que uno está envuelto y hacer un buen seguimiento de la globalidad del proyecto. (Soto Lull, 2017)

(Fonseca, M., Farina, & Monteiro, 2016) presenta herramientas propuestas para su uso siguiendo una secuencia desde lo más básico hasta lo más complejo. Por ejemplo, para la administración del alcance utiliza la herramienta llamada Estructura Analítica del Proyecto (EAP) que consiste en la descomposición del mismo. *"la descomposición es una técnica de subdivisión de los entregables del proyecto en componentes más pequeños y más manejable, las entregas de este se definen a nivel de paquetes de trabajo. El nivel de paquete del trabajo es el más bajo en EAP, es el punto donde el costo y la duración de las actividades para el trabajo se puede estimar y gestionado con confianza"*. Para la administración del tiempo propone la herramienta del cronograma, conteniendo las fechas y los plazos para el seguimiento en tiempo real de principio a fin del proyecto. Como herramienta automática de desarrollo del cronograma cita el "MS Project", que se utiliza de la EAP elaborada para el proyecto en cuestión. También propone la Administración de Valor Agregado como herramienta de la administración del costo. Otros autores como (Desmond, 2017), plantean que el programa produce varios informes, especialmente las curvas y tablas de valor agregado. Para un proyecto complejo, puede ahorrar horas, días e incluso semanas de mantenimiento preventivo en comparación con las herramientas más manuales.

Valor agregado *"es un método de uso común para medir el desempeño. Integra las medidas de alcance, costo y cronograma para ayudar al equipo de administración a evaluar y medir el desempeño y el progreso del proyecto. Es una técnica de administración de proyectos que requiere la participación de un gerente de proyecto. Línea de base integrada contra la cual el rendimiento se puede medir a lo largo de la vida del proyecto"*. (Fonseca, M., Farina, & Monteiro, 2016)

Vinculados a los costos están los riesgos, que son las causas de los probables aumentos de costos y el fracaso del proyecto. En este contexto, la Matriz DAFO es una de las principales herramientas para una mejor visualización de los



riesgos, las posibles debilidades y los posibles recursos para mitigarlos. *"examina el proyecto desde el punto de vista de sus fuerzas y debilidades, oportunidades y amenazas, con el fin de aumentar la cobertura de los riesgos identificados, incluyendo los riesgos generados internamente."* (Fonseca, M., Farina, & Monteiro, 2016)

Un gráfico de control o Control Estadístico de Procesos (gráfico SPC) es una herramienta que se utiliza para medir (y monitorear) el progreso, así como a controlar los indicadores clave de desempeño (KPI) de un proyecto. Este ha ganado una importancia creciente en el campo de la gestión de proyectos. (JIE NG, 2018)

Indicadores para medir el éxito de los proyectos de investigación

La Real Academia Española (RAE) define el éxito como: Resultado feliz de un negocio, actuación, etc. Buena aceptación que tiene alguien o algo (RAE, 2021). Como se puede apreciar se usan términos (feliz, aceptación) que suelen ser subjetivos y esto provoca que lo que para algunos especialistas es un éxito, no sea así para otros. (PMI, 2013) plantea que el éxito de un proyecto debe medirse en términos de completar el proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo, tal y como se aprobó por los directores del proyecto conjuntamente con la dirección general.

El éxito puede ser tanto del proyecto como del producto resultante, aunque no necesariamente de ambos. De hecho, es posible que el éxito del producto resultante no pueda medirse a la finalización del proyecto. Hay ejemplos de proyectos que han sido un éxito desde un punto de vista de la gestión, y el producto resultante ha sido un fracaso absoluto. Con respecto al uso de los indicadores, se puede considerar que generalmente se utilizan los tradicionales: tiempo, coste, y calidad. En otros casos incorporan: satisfacción del cliente y alcance.

Indicadores:

1. Tiempo: Abarca no sólo la fecha de cierre final del proyecto, sino también los hitos importantes y los plazos de las tareas a lo largo del proceso.
2. Costo: Medir los costes de manera detallada es absolutamente crítico para determinar el éxito o el fracaso de un producto.
3. Calidad: Asegurar una mínima cantidad de fallos durante la realización del proyecto.
4. Satisfacción del cliente: Se refiere al grado en que los resultados del proyecto cumplen o superan las expectativas.



5. Alcance: Son los resultados previstos de un proyecto y la labor que debe realizarse para lograr esos resultados. Describe los objetivos específicos, los entregables, las características, entre otros, que se espera que un proyecto entregue.

El autor coincide con el criterio de otros investigadores en que los indicadores tradicionales deben mantener su nivel de importancia para medir el éxito del proyecto porque sin el debido control de estos sería complicado obtener los mejores resultados. Pero a su vez, no es relevante lograr un buen proyecto si sus clientes y/o usuarios no se sienten satisfechos, por tanto, también se debe tener en cuenta este indicador como hasta ahora.

Una vez presentados los principales mecanismos que se han tenido en cuenta en la década (2010-2020) para gestionar proyectos de investigación y exponer las características más importantes de los mismos, este documento procura servir de guía para futuras investigaciones en el campo de gestión de proyectos. Un único documento que, al ser analizado por diferentes investigadores, brinde los elementos necesarios y que estos sean la base para continuar investigando el campo mencionado.

Conclusiones

Las referencias utilizadas para el desarrollo de este estudio han ayudado, sobre todo, a recopilar información sobre el estado actual y/o comportamiento de los proyectos de investigación en la última década (2010-2020), a realizar una revisión de su evolución y a conocer las características representativas de los principales modelos, estándares, metodologías y herramientas utilizadas en este tipo de proyectos. Además, se identificaron los principales indicadores para medir el éxito de estos tipos de proyectos.

El PMBOK es el estándar más extendido a nivel teórico, y su gran difusión le hace ser el más utilizada para la elaboración de metodologías y certificación.

El método PRINCE2 resulta bastante útil a nivel práctico, incluso se puede usar como metodología debido a que cubre la gestión, control y organización del proyecto y es aplicable a cualquier tipo de proyecto.

Independientemente que se tengan en cuenta otros indicadores de éxito en los proyectos de investigación, nunca quedan excluidos los llamados indicadores tradicionales: tiempo, coste y calidad.

Al identificar las herramientas y técnicas percibidas más útiles, como las que tienen el mayor potencial para una mayor contribución al desempeño de la gestión de proyectos, los profesionales y las organizaciones pueden seleccionar sus prioridades al mejorar las prácticas de gestión de proyectos.

Las prácticas de gestión de proyectos cubren el ciclo de vida general desde el inicio hasta el cierre del proyecto, pero se le da especial relevancia a las herramientas y técnicas de planificación.

Las áreas de conocimiento, alcance, tiempo, riesgo, comunicación e integración, asumen una alta relevancia.

Es posible recomendar y que sirva el presente trabajo como guía para posteriores investigaciones teniendo en cuenta que los métodos, técnicas y herramientas tradicionales mantienen su nivel de relevancia y uso en la gestión de proyectos.

Referencias

- JIE NG, J. (2018). Statistical process control chart as a project management tool. *IEEE Engineering Management Review*, vol. 46, no. 2, pp. 26-28, 1 Second quarter, june 2018, doi: 10.1109/EMR.2018.2834379., 26-28.
- Almanza Gomez, A. I. (2012). *LA APLICACION DE COBIT EN LAS ORGANIZACIONES ¿VALE LA PENA EL ESFUERZO?* Granada. España: Universidad Militar de Nueva Granada.
- Asana. (02 de 05 de 2021). *Asana*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/product>
- Bernal, R. E. (2020). *Comparación de Herramientas para Gestión de Proyectos*.
- Cameron, R., Sankaran, S., & Scales, J. (2015). Mixed methods use in project management research. *Project Management Journal*, 90-104.
- Desmond, C. (2014). Project management tools. *IEEE Engineering Management Review*, vol. 42, no. 4, doi: 10.1109/EMR.2014.2364656, 11-12.
- Desmond, C. (2017). Project management tools-software tools. *IEEE Engineering Management Review*, vol. 45, no. 4, doi: 10.1109/EMR.2017.2765439, 24-25.
- Díaz-Balart, F. (2004). *Ciencia,Tecnología y Sociedad Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización*. Ciudad de La Habana: Científico-Técnica.
- Diez-Silva, H. M.-E.-G. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 60-79.
- EAE Business School. (29 de 09 de 2020). *Tipos de proyectos. Entiende qué tipologías de proyectos existen, sus características y sus fases*. Obtenido de <https://recursos-project-management.obsbusiness.school/descargate-nuestra-guia-gratuita-sobre-tipos-proyectos>
- Fernandes, G. W. (2013). Identifying useful project management practices: A mixed methodology approach. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 1(4), 5-21.



- Fonseca, A., M., I., Farina, M., & Monteiro, R. (2016). Proposal of a Project Management Model for Rural Distribution Networks Projects. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 8, pp. 3713-3720, Aug. 2016, doi: 10.1109/TLA.2016.7786355, 3713-3720.
- Fowler, N., Lindahl, M., & Sköld, D. (2015). The projectification of university research: A study of resistance and accommodation of project management tools & techniques. *International Journal of Managing Projects in Business.*, 203–213.
- García Regüela, A. (27 de 06 de 2017). *La norma ISO 21500 sobre gestión de proyectos*. Obtenido de International Dynamic Advisors: <http://www.intedya.com/internacional/1493/noticia-la-norma-iso-21500-sobre-gestion-de-proyectos.html>
- García, O. (2017). *PMBOK sexta edición: 5 Grupos de Procesos y 10 Áreas de Conocimiento*. Obtenido de proyectum.com: <https://www.proyectum.com/sistema/blog/pmbok-sexta-edicion-5-grupos-de-procesos-y-10-areas-de-conocimiento/>
- Garzón, R., & De la Portilla, O. (2011). *METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CALIDAD DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS*. Santiago de Cali: UNIVERSIDAD ICESI. Facultad de Ingeniería.
- ISO Tools Excellence. (11 de 07 de 2017). *Norma ISO 21500: Guía para la gestión de proyectos*. Obtenido de ISO Tools Excellence: <https://www.isotools.org/2017/07/11/norma-iso-21500-guia-gestion-proyectos/>
- Jiménez Carrasco, J. F. (2019). *Análisis de las principales herramientas de gestión de proyectos y su adecuación a los proyectos de Tecnologías de la Información y Comunicación*.
- Jovanovic, P. &. (2018). Analysis of the available project management methodologies. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 23(3), 1-13.
- Karaman, E., & Kurt, M. (2015). Comparison of project management methodologies: prince 2 versus PMBOK for it projects. *Int. Journal of Applied Sciences and Engineering Research*, 4(4), 572-579.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (10 ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Kostalova, J., & Tetreva, L. (2014). Project Management and its Tools in Practice in the Czech Republic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 150, 15 September 2014.*, 678-689.
- Lam Díaz, R. M. (2005). *Metodología para la confección de un proyecto de investigación*. La Habana: Instituto de Hematología e Inmunología.
- Marcella, M., & Rowley, S. (2015). An exploration of the extent to which project management tools and techniques can be applied across creative industries through a study of their application in the fashion industry in the North East of Scotland. *International Journal of Project Management* 33(4), 735-746.



- Montes de Oca, J., & Perez, M. (2014). *Comparación de metodologías de gerencia de proyectos Prince2 y Pmbok5 (Bachelor's thesis, Universidad Ean)*. Bogotá, Colombia.
- Morris, P. (2010). Research and the future of project management. *International journal of managing projects in business.*, 139 - 146.
- OBS Business School. (2020). *Qué hay que saber de la ISO 21500?* Obtenido de Universitat de Barcelona: <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/temas-actuales-de-project-management/que-hay-que-saber-de-la-iso-21500>
- PMI. (2013). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. (PMBOK 5ª. Ed.)*. PMI.
- Prendi, E., & Águeda Barrero, A. (2010). *PMBOK vs PRINCE2*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/evergreenpm/pmbok-vs-prince2>
- R. Q. Gonçalves, C. A. (2018). An Instructional Feedback Technique for Teaching Project Management Tools Aligned With PMBOK. *IEEE Transactions on Education*, vol. 61, no. 2, pp. , doi: 10.1109/TE.2017.2774766., 143-150.
- RAE. (2021). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*.
- Saltz, J., & Crowston, K. (2017). Comparing data science project management methodologies via a controlled experiment. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Santacruz, J., Vega, C., Pinos, L., & Cárdenas, O. (2017). Sistema cobit en los procesos de auditorías de los sistemas informáticos. *REVISTA CIENCIA E INVESTIGACION*, 65-68.
- Soto Lull, B. (2017). *Análisis comparativo de las herramientas software para*. Valencia. España.
- Trello. (02 de 05 de 2021). *Trello*. Obtenido de Trello: <https://trello.com/home>
- Zhao, G., & Chen, W. (2010). A Stochastic Model for Pharmaceutical R&D Project Management in a Make-or-Buy Decision Setting. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 57, no. 3, doi: 10.1109/TEM.2009.2023136., 488-501.