



Comparativa de las herramientas informáticas utilizadas para la administración  
de proyectos (*software libre y microsoft project*) para la enseñanza en  
instituciones de educación superior

Comparative of information technology tools employed in project management (free  
software and microsoft project) for teaching in higher education institutions

Luis Enrique García Saucedo<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0009-0008-9339-8172>

Lucas Veiga Avila<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-1502-258X>

Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior<sup>3</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-6492-6342>

Recebido em: 16 jul. 2024

Aceito em: 20 dez. 2024

**Como citar este artigo:** GARCIA SAUCEDO, L. E.; VEIGA AVILA, L.; NEUENFELDT JÚNIOR, A. L. Comparativa de las herramientas informáticas utilizadas para la administración de proyectos (*software libre y microsoft project*) para la enseñanza en instituciones de educación superior: Comparative of information technology tools employed in project management (free software and microsoft project) for teaching in higher education institutions. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, Caçador (SC), Brasil, v. 13, n. 2, p. e3568-e3568, 2024. DOI: 10.33362/visao.v13i2.3568. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/3568>.

**Resumo:** El objetivo de este artículo fue realizar una comparativa a partir de casos, en cuanto al uso de *software libre* respecto a *Microsoft Project* en la administración de proyectos, desde el enfoque de herramienta educacional. El desarrollo metodológico fue realizado en tres etapas: En la primera etapa, al ser esbozadas las principales metodologías internacionales y algunos términos generales involucrados en la gerencia de proyectos, dio paso a la segunda etapa; en la cual, una revisión sistemática de la literatura fue usada para la realización del estudio del estado del arte; solo se seleccionaron artículos en inglés de revistas publicadas

---

<sup>1</sup> Mestrando Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [luis.garcia@acad.ufsm.br](mailto:luis.garcia@acad.ufsm.br).

<sup>2</sup> Doutor em Administração. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [lucas.avila@ufsm.br](mailto:lucas.avila@ufsm.br).

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia e Gestão Industrial. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [alvaroj.eng@gmail.com](mailto:alvaroj.eng@gmail.com).

entre las fechas: 2013-08-23 y 2023-08-24, e indexadas en la base de datos *Web of Science*. De un total de 635 artículos y luego de una revisión detallada, se obtuvo una base final de 49 artículos para análisis. En la tercera etapa fue realizada una comparación a partir del estudio de casos y conocer mediante la consulta de la literatura relacionada al uso de este, las aplicaciones de *software* libre en el área de administración de proyectos, que ofrecen prestaciones equivalentes a *Microsoft Project*. Para concluir: Esta revisión del estado del arte contribuye a la literatura en gerencia de proyectos, ayudando a consolidar el campo académico, complementando los resultados de estudios teórico-conceptuales anteriores; igualmente, se discutió que ventajas ha traído en los procesos de aprendizaje y gestión de conocimiento en las universidades e instituciones de educación superior, para identificar temas clave y avanzar en nuevos subcampos.

**Palavras-Chave:** Gestión de proyectos. *Microsoft Project*. *Software* libre. Educación.

**Abstract:** The objective of this article was to conduct a comparative based on case studies regarding the use of free software versus Microsoft Project in project management, from an educational tool perspective. The methodological development was carried out in three stages: In the first stage, the main international methodologies and some general terms involved in project management were outlined, which led to the second stage; in this stage, a systematic literature review was used to conduct the state-of-the-art study. Only English articles from journals published between the dates: 2013-08-23 and 2023-08-24, and indexed in the Web of Science database were selected. From a total of 635 articles and after a detailed review, a final base of 49 articles was obtained for analysis. In the third stage, a comparison was made based on case studies and by consulting the related literature on the use of free software in the area of project management, which offers functionalities equivalent to Microsoft Project. In conclusion: This state-of-the-art review contributes to the literature on project management, helping to consolidate the academic field, complementing the results of previous theoretical-conceptual studies; it also discussed the advantages brought in the learning processes and knowledge management in universities and higher education institutions, to identify key topics and advance new subfields.

**Keywords:** Project Management. Microsoft Project. Free Software. Education.

## INTRODUCCIÓN

En asignaturas relacionadas a la gestión de proyectos, gestión de innovación de recursos, gestión de producción o afines; en la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD (Universidad de la Republica de Colombia) se orienta al uso de *software* propietario como herramienta de aprendizaje para el desarrollo de estos, identificándose en algunos casos la dificultad de adquirir la licencia por los altos costos. Igualmente, se podría presentar la tendencia que estudiantes de bajos recursos opten por el uso no licenciado de este tipo de *software*. Este estudio pretende resaltar la importancia que las universidades e Instituciones de Educación Superior (IES) hagan uso de alternativas, por ejemplo: Las aplicaciones de *software* libre las cuales se adhieren notablemente a la misión educativa de construcción de

conocimiento y uso libre de este.

La gestión de proyectos comprende un conjunto de tareas y procesos que conllevan a la creación de un producto o prestación de un servicio, en la actualidad existe una gran cantidad de herramientas de administración de proyectos que intentan mejorar la gestión de proyectos, mediante la organización de toda la información involucrada en este; para tal fin, hay una amplia variedad de herramientas tanto propietarias como de código abierto (ABRAMOVA; PIRES; BERNARDINO, 2016; ALANDES PRADILLO; JONES; SEWERYN, 2020; FERREIRA; TERESO, 2014).

Esta tendencia social enmarcada en la filosofía: “La sociedad también necesita libertad. Cuando un programa tiene un propietario, los usuarios pierden la libertad de controlar una parte de sus propias vidas” (STALLMAN, 2004, p. 68). Buscando que el diseño de *software* libre, satisfaga funciones específicas, que pretenden dar soluciones a las necesidades de cada usuario o tipo de usuarios, el *software* propietario en la mayoría de los casos no lo hace. “El *software* propietario habitualmente se vende en forma de paquete estándar, que muchas veces no se adapta a las necesidades específicas de empresas y administraciones” (ALVARADO, 2012, p. 416).

La expresión *software* libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el *software* (ALVARADO, 2012). De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del *software*: Ejecutar el programa para cualquier propósito (descarga y prueba sin costo), estudiar el funcionamiento del programa (código fuente) para adaptarlo a cualquier necesidad, redistribuir copias (permite compartir), mejorar el programa (modificar) y poner las mejoras a disposición del público, fomentando la colaboración entre usuarios, lo que se traduce en un desarrollo rápido y diverso de las soluciones (PUIG-DENIA et al., 2023).

Con el propósito de identificar aplicaciones de *software* libre que ofrezcan mejores prestaciones de aprendizaje y sean más amigables en su acercamiento por parte de estudiantes que no tienen conocimientos previos de *software* de administración de proyectos ya que la herramienta *Microsoft Project* es de alta complejidad para aquellos que se están iniciando en el manejo de este tipo de *software*.

Este estudio comparativo en la búsqueda de generar un impacto positivo, en cuanto a demostrar la existencia de alternativas de uso de *software* libre en administración de proyectos; el cual se caracteriza por tener un número mayor de opciones con enfoque al aprendizaje a bajo costo, dejando a un lado la necesidad de pagar por licencias de *software* propietario. Tanto docentes como estudiantes tienen la posibilidad de adoptar herramientas de *software* libre, con fines más eficaces de aprendizaje y construcción de conocimiento, que otro tipo de *software* propietario, como: *Microsoft Project*, que han sido diseñados para satisfacer necesidades empresariales y de nivel productivo, enfocados a administrar proyectos

de alta complejidad.

En cuanto al caso específico de uso de *software* libre en el aprendizaje de administración de proyectos, Salas-Morera *et al.* (2013) aluden que el *software* de mayor uso en universidades reconocidas a nivel mundial es el *software* propietario *Microsoft Project*, entre ellas se encuentran: La Universidad de *Columbia*, la Universidad de *Texas*, la Universidad de *Carolina del Norte*, entre otras; asimismo, en las cuales la mayoría de estudiantes concuerdan que *Microsoft Project (MS-Project)* les resulta difícil de manejar, ya que demanda un alto conocimiento previo de gestión de proyectos y de entrenamiento previo en el mismo, ya que no es una herramienta diseñada para ser usada de forma didáctica.

En dicho escenario, es de gran interés realizar el estudio comparativo a partir del estudio de casos, en cuanto al uso de *software* libre respecto a *Microsoft Project*, en la administración de proyectos desde el enfoque de herramienta educativa, y explorar en la literatura misma; qué aplicaciones de *software* libre ofrecen ventajas y alternativas en la administración de proyectos, cómo es el manejo de las herramientas básicas; así como, su verdadera adaptabilidad y gestión en el proceso de aprendizaje de administración de proyectos.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: En la sección 2, se abordan los conceptos primordiales de los dos principales estándares internacionales en gerencia de proyectos, en la sección 3, se expone el método de investigación utilizado para la realización de la revisión sistemática de la literatura. En la sección 4, los resultados y discusión se subdividen en dos subsecciones las cuales comprende: subsección 4.1 análisis bibliométrico, subsección 4.2 Resultados de comparación: *Software* libre vs *Microsoft Project* para administración de proyectos, y casos de éxito con las ventajas que ha traído en los procesos de aprendizaje y gestión de conocimiento en las universidades e IES, y finalmente en la última sección, se presentan las consideraciones finales.

## PRINCIPALES ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN GERENCIA DE PROYECTOS

En la gestión de proyectos y la importancia de los estándares en la gerencia de proyectos. Autores como Fernández-Parra *et al.* (2016) sostienen que existen diversas metodologías, métodos y estándares enfocados a la gerencia de proyectos, caracterizados por construir conocimiento, prácticas y métodos, probados para su aplicación en diferentes tipos de proyectos. Estos estándares son difundidos a nivel internacional siendo unos más conocidos que otros, pero en gran medida creados para el mismo fin. La gestión de proyectos se emplea para garantizar la organización eficiente y eficaz de un proyecto desde su inicio hasta su finalización. También engloba todas las estrategias y actividades que garantizan el éxito del proyecto basándose en el triángulo: calidad, coste y puntualidad (SIMONAITIS; DAUKŠYS;

MOCKIENÉ, 2023).

Como fundamental teórico y estructural de los conceptos más relevantes en la gerencia de proyectos, en la Tabla 1 se proporciona un resumen de los términos generales aplicados en la administración y dirección de proyectos, con enfoque principal en los estándares: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos *PMBOK (Project Management Body of Knowledge)* y el método para proyectos en entornos controlados *PRINCE2 (PProjects IN Controlled Environments)*, como lo afirman los autores Fernández-Parra *et al.* (2016) tienen orígenes y fundamentos distintos, pero poseen similitudes que permiten la integración de ambos conocimientos.

Igualmente, se seleccionaron fundamentalmente estos dos estándares por pertenecer a las metodologías predictivas, las cuales por lo general son aplicables a cualquier tipo de proyecto. Se caracterizan por hacer una predicción inicial completa sobre cómo debería transcurrir el proyecto, para la gestión de proyectos se utilizan marcos estándar de gestión de proyectos que incluyen el *PMBOK*, el *PRINCE2* y la norma internacional *ISO 21500:2012*. Tanto la metodología *PMBOK* como la *PRINCE2* tienen aspectos positivos y mejorables (SIMONAITIS; DAUKŠYS; MOCKIENÉ, 2023).

**Tabla 1:** Términos generalmente involucrados en administración de proyectos

CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO	El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Los ciclos de vida de los proyectos pueden ser predictivos o adaptativos. Dentro del ciclo de vida de un proyecto, generalmente existen una o más fases asociadas al desarrollo del producto, servicio o resultado. A estas se les llama un ciclo de vida del desarrollo. Los ciclos de vida del desarrollo pueden ser predictivos, iterativos, incrementales, adaptativos o un modelo híbrido (PMI, 2017, p.19).
DIAGRAMA DE GANTT	El diagrama de <i>Gantt</i> constituyó probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos que surgió durante los años cuarenta como respuesta a la necesidad de administrar proyectos y sistemas complejos de defensa de una mejor manera. El diagrama de <i>Gantt</i> muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras graficadas con respecto al tiempo en el eje horizontal. Los tiempos reales de terminación se muestran mediante el sombreado de barras adecuadamente. (...) El diagrama de <i>Gantt</i> obliga al administrador del proyecto a desarrollar un plan con antelación y proporciona un vistazo rápido del avance del proyecto en un momento dado (NIEBEL; FREIVALDS, 2009, p.19).
DIAGRAMAS DE PERT	<i>PERT, Program Evaluation and Review Technique</i> , que significa Técnica de Revisión y Evaluación de Programas. Un diagrama de <i>PERT</i> , también conocido como diagrama de red o método de la ruta crítica, es una herramienta de planeación y control que retrata de manera gráfica la forma óptima de obtener un objetivo predeterminado, generalmente en términos de tiempo. (...) En un diagrama de <i>PERT</i> , los eventos (representados mediante nodos) son posiciones en el tiempo que muestran el comienzo y término de una operación particular o grupo de operaciones. Cada operación o grupo de operaciones que se llevan a cabo en un

	<p>departamento se definen como una actividad y se llaman arcos. Cada arco tiene un número asociado que representa el tiempo (días, semanas, meses) necesario para llevar a cabo la actividad. Las actividades que no consumen tiempo ni costo, pero que sin embargo son necesarias para conservar una secuencia correcta, se llaman actividades supuestas y se muestran con líneas punteadas. El tiempo mínimo necesario para llevar a cabo todo el proyecto corresponde a la trayectoria más larga desde el nodo inicial hasta el nodo final. (...) Las actividades que no se encuentran a lo largo de la ruta crítica tienen cierta flexibilidad temporal. Dicha flexibilidad, o libertad, se conoce como flotación y se define como la cantidad de tiempo que una actividad no crítica puede extenderse sin retrasar la fecha de término del proyecto. Esto implica que cuando la intención es reducir el tiempo de terminación del proyecto, llamado ruptura, es mejor concentrarse en las actividades que se encuentran en la ruta crítica que en las que se encuentran en otras rutas (NIEBEL; FREIVALDS, 2009, p.20-21).</p>
DIRECCIÓN DE PORTAFOLIOS	<p>Un portafolio se define como los proyectos, programas, portafolios subsidiarios y operaciones gestionados como un grupo para alcanzar objetivos estratégicos. La dirección de portafolios se define como la gestión centralizada de uno o más portafolios a fin de alcanzar objetivos estratégicos. Los programas o proyectos del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están necesariamente relacionados de manera directa. La dirección de portafolios también confirma que el portafolio es consistente con las estrategias de la organización y está alineado con ellas (PMI, 2017, p.15).</p>
DIRECCIÓN DE PROGRAMAS	<p>La dirección de programas se define como la aplicación de conocimientos, habilidades y principios a un programa para alcanzar los objetivos del programa y para obtener beneficios y control no disponibles cuando los componentes del programa se gestionan individualmente. Un componente de un programa se refiere a los proyectos y otros programas dentro de un programa. La dirección de proyectos se centra en las interdependencias dentro de un proyecto a fin de determinar el enfoque óptimo para dirigir el proyecto. La dirección de programas se centra en las interdependencias entre los proyectos y entre proyectos y el nivel de programa a fin de determinar el enfoque óptimo para gestionarlas (PMI, 2017, p.14).</p>
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	<p>La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. (...) Los proyectos son una forma clave de crear valor y beneficios en las organizaciones. En el actual entorno de negocios, los líderes de las organizaciones deben ser capaces de gestionar con presupuestos más ajustados, cronogramas más cortos, escasez de recursos y una tecnología en constante cambio. El entorno de negocios es dinámico con un ritmo acelerado de cambio. Para mantener la competitividad en la economía mundial, las compañías están adoptando la dirección de proyectos para aportar valor al negocio de manera consistente (PMI, 2017, p.10).</p>
FASE DEL PROYECTO	<p>Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases de un ciclo de vida pueden describirse mediante diversos atributos. Los atributos pueden ser medibles y propios de una fase específica. Los proyectos pueden separarse en fases diferenciadas o subcomponentes. Estas fases o subcomponentes generalmente reciben nombres que indican el tipo de trabajo realizado en esa fase.</p>

	El uso de múltiples fases puede proporcionar mejor conocimiento para dirigir el proyecto. También brinda una oportunidad para evaluar el desempeño del proyecto y emprender las acciones correctivas o preventivas necesarias en fases subsiguientes (PMI, 2017, p.20-21).
GESTIÓN DE LAS OPERACIONES	La gestión de las operaciones se ocupa de la producción continua de bienes y/o servicios. Asegura que las operaciones de negocio se desarrollan de manera eficiente, mediante el uso de los recursos óptimos necesarios para cumplir con la demanda de los clientes. Trata de la gestión de procesos que transforman entradas (p.ej., materiales, componentes, energía y mano de obra) en salidas (p.ej., productos, bienes y/o servicios) (PMI, 2017, p.16).
GESTIÓN DE PROYECTOS (PROJECT MANAGEMENT)	La gestión del proyecto es la planificación, delegación, monitoreo y control de todos los aspectos del proyecto, y la motivación de los involucrados, para lograr los objetivos del proyecto dentro de los objetivos de desempeño esperados para tiempo, costo, calidad, alcance, beneficios y riesgos (OGC, 2009, p.4).
PROYECTO	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un objetivo se define como una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. Un entregable se define como cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables pueden ser tangibles o intangibles. (...) Los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una única persona o a un grupo. Un proyecto puede involucrar a una única unidad de la organización o a múltiples unidades de múltiples organizaciones. (PMI, 2017, p.4).

**Fuente:** Elaboración propia.

Las metodologías *PMBOK* y *PRINCE2* se caracterizan por su aplicabilidad en general para todo tipo de proyecto y su enfoque transversal a estos, es importante tomar como referencia estos dos estándares y sus metodologías para una buena gestión de proyectos, desde la aplicabilidad a factores como: la facilidad de manejo y distribución de los informes del proyecto, prácticas de gestión transparentes, gestión de riesgos satisfactoria, resolución de problemas, fácil medición del porcentaje de finalización, mejor control y mando del proyecto, inventarios regulados de las partes interesadas, medición de los logros con respecto a los planes, la mejora de la estimación para la planificación futura y la identificación de objetivos que no pueden cumplirse o que se superarán (SIMONAITIS; DAUKŠYS; MOCKIENĖ, 2023).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) en el campo científico se utiliza para realizar una síntesis del conocimiento existente e impulsar el desarrollo de nuevas teorías y futuras investigaciones (WATSON; WEBSTER, 2020). Una RSL se usó para la realización del estudio del estado del arte, procurando artículos referentes al ámbito educacional, donde se

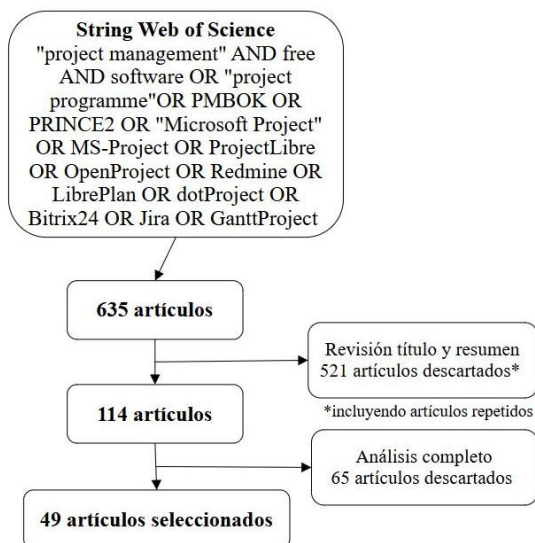
pueda evidenciar aplicabilidad en el área de formación en administración de proyectos.

Para el desarrollo de la presente investigación y su respectiva planificación desde el planteamiento del objetivo y el campo de investigación se establece una pregunta primaria (P1) y dos preguntas secundarias (P2a y P2b) que son: (P1) ¿Qué alternativa de *software* libre existe frente a *Microsoft Project* para el aprendizaje en administración de proyectos?, (P2a) ¿Existen antecedentes de cómo el uso de *software* libre ha potencializado la misión de educación y gestión de conocimiento en las universidades e IES? (P2b) ¿Existe evidencia del uso de *software* libre para el aprendizaje de administración de proyectos?

La selección se realizó solamente teniendo en cuenta artículos en inglés de revistas publicadas entre las fechas: 2013-08-23 y 2023-08-24 e indexadas en la base de datos *Web of Science*, la búsqueda se realizó por tema (*Topic*) la cual comprende: el título, el resumen, y las palabras claves; con los siguientes términos: "*project management*", *free software*, "*Microsoft Project*", "*project programme*" como palabras claves principales, igualmente se complementó la búsqueda con las palabras claves secundarias: *PMBOK*, *PRINCE2*, *ProjectLibre*, *OpenProject*, *MS-Project*, *Redmine*, *LibrePlan*, *dotProject*, *Bitrix24*, *JIRA* y *GanttProject* que son directamente relacionadas con el objetivo de la investigación.

La búsqueda de información se realizó el día 24 de agosto de 2023, la cual arrojó un total de 635 artículos. Para eliminar aquellos sin relación a la finalidad de la investigación, se revisaron títulos y resúmenes, e igualmente se descartaron artículos repetidos, lo que arrojó una preselección de 114 artículos. Estos posteriormente fueron sometidos a una lectura completa y una revisión más extensa para verificar que se ajustaran al objetivo de la investigación. Como resultado, se obtuvo una base final de 49 artículos para análisis. En la Figura 1 se muestra el proceso de selección de artículos, con los resultados obtenidos de la cadena (*string*) de investigación de la base de datos.

**Figura 1:** Proceso de selección de artículos



Fuente: Elaboración propia.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

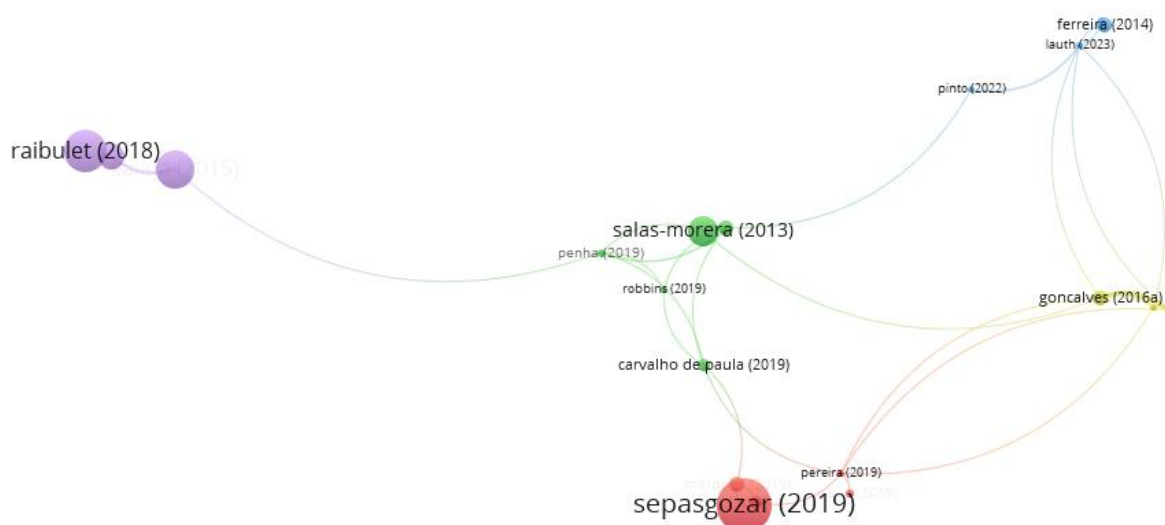
### ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Se realizó un análisis bibliométrico de los 49 artículos seleccionados, desde una perspectiva cualitativa para conocer las contribuciones al campo científico, teniendo en cuenta dos aspectos relevantes de la bibliografía seleccionada, los cuales son: artículos de mayor citación y la distribución de artículos publicados por año en este periodo de tiempo. Para el primer análisis se utilizó el *software VOSviewer* versión 1.6.19 para construir y visualizar redes bibliométricas.

Al analizar la relación de bibliografía (Figura 2) de los 49 artículos basándose en el número de veces que un artículo ha sido citado, desde el de mayor al de menor citación, con la base sólida de 49 artículos producto de la selección realizada. Se tomaron todos para realizar las conexiones entre ellos y obteniendo como resultado un número de 16 artículos conectados.

Se definen 5 grupos relevantes representados cada uno por un artículo principal de mayor citación. El grupo 1 (rojo) contiene artículos que analizan retrasos en el calendario de los proyectos desde la perspectiva de la metodología de gestión de proyectos usando *software* de administración de proyectos, como: *MS Project* y *Open Plan* de *Deltek* (SEPASGOZAR *et al.*, 2019), la evaluación de tres herramientas de gestión de proyectos de código abierto: *OpenProject*, *OrangeScrum* y *ProjeQtor* utilizando la metodología *Qualification and Selection of Open Source Software* (QSOS) metodología diseñada para calificar, seleccionar y comparar soluciones *Open Source* de forma objetiva y argumentada, basándose en las funcionalidades y madurez del *software* (PEREIRA; BERNARDINO, 2019).

**Figura 2:** Relación de bibliografía de los artículos seleccionados



**Fuente:** Generado en *VOSviewer* versión 1.6.19.

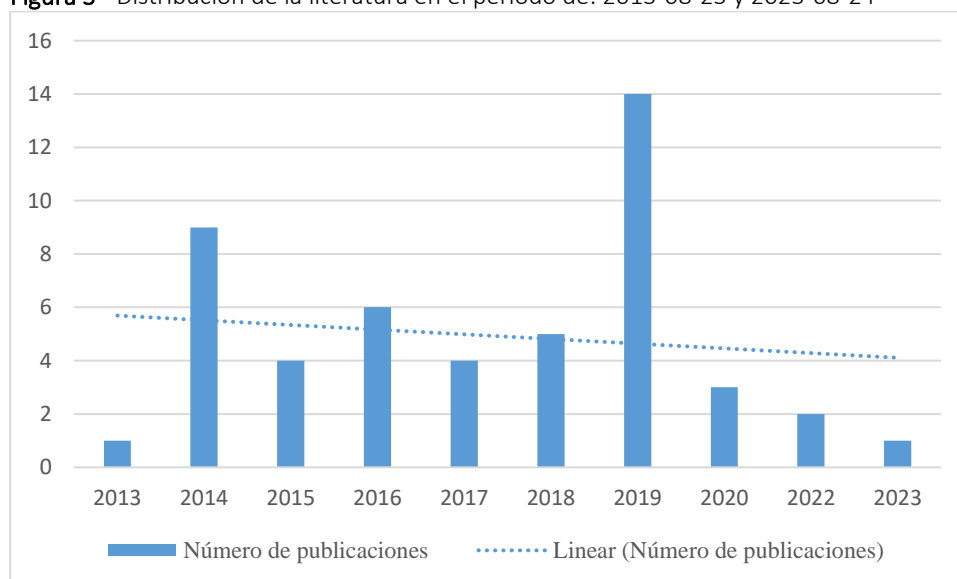
En el grupo 2 (violeta) el artículo principal presenta la experiencia de abordar proyectos de desarrollo de *software* usando la plataforma *GitHub*, haciendo uso de la planeación de tareas de gestión de proyectos de la herramienta *Microsoft Project* (RAIBULET; ARCELLI FONTANA, 2018).

El grupo 3 (verde) se presenta el desarrollo de una nueva herramienta de *software* educativo llamada *PpcProject*, para las clases de gestión de proyectos; demostrando mayor utilidad en los fines educativos (SALAS-MORERA *et al.*, 2013). También evalúan tres herramientas diferentes de *software* libre: *OpenProject*, *dotProject* y *Odo* utilizando la metodología *OSSpal* (CARVALHO DE PAULA; BERNARDINO, 2019), siguiendo en la enseñanza de las metodologías de gestión de proyectos utilizando la herramienta *Microsoft Project* (ROBBINS, 2019), finalmente, desde el uso de herramientas, tales como: *Microsoft Project*, *Primavera* y *Open Project*, desarrollan el proceso de asignación de recursos humanos en proyectos de tecnologías de la información; dentro del problema de programación de proyectos con recursos limitados (PENHA; MARTENS; KNISS, 2019).

Continuando con el grupo 4 (azul) se presenta otra evaluación de *software* para la gestión de proyectos colaborativos (*CollabPMS*) abordando los paquetes: *ProjectLibre*, *Redmine*, *Microsoft Project* y *Clarizen* (FERREIRA; TERESO, 2014), también un estudio de introducción a la gestión de proyectos, utilizando la herramienta de *software Microsoft Project* para medir los efectos de desempeño en los gestores de proyectos (LAUTH; SCHOLZ, 2023). Igualmente se utilizó *Microsoft Project* como *software* de apoyo en el proceso de toma de decisiones sobre el escenario de asignación de recursos, en un entorno multiproyecto (PINTO *et al.*, 2022).

Finalmente, el grupo 5 (amarillo) presenta resultados de una catedra de enseñanza de gerencia de proyectos, basada en una herramienta educativa bajo licencia de *software* libre *dotProject+*. La cual contribuye de manera positiva al aprendizaje de estudiantes y apoyo didáctico a profesores (GONCALVES; VON WANGENHEIM, 2017).

Para el segundo análisis bibliométrico de la distribución de la literatura en este periodo de tiempo, la Figura 3 muestra el número de publicaciones por año; de los 49 artículos obtenidos mediante esta RSL.

**Figura 3** - Distribución de la literatura en el periodo de: 2013-08-23 y 2023-08-24

Fuente: Elaboración propia.

Es notable apreciar una reducción sustancial en los últimos cuatro años, indicado por la tendencia lineal decreciente del número de publicaciones, sin embargo: Es de gran interés y llama mucho la atención el pico más alto alcanzado en el año 2019. Concentrándose el mayor número de publicaciones en este mismo, respecto al cual, es importante evidenciar que en este grupo se encuentra el artículo Sepasgozar *et al.* (2019) el cual es el de mayor citación. Respecto al origen o naturaleza de la literatura la mayoría de pesquisas provienen de Portugal (6 publicaciones); igualmente, estando presentes en menor número países como: Ucrania, Brasil, Australia, USA, España y Letonia. El tipo de documento más utilizado es *Proceedings Paper* y la mayoría de investigaciones se clasifican dentro de la categoría *Computer Science*. Finalmente es de destacar que en este análisis de las publicaciones realizadas en el año 2019 solamente Robbins (2019) se clasifica en la categoría *Education & Educational Research*.

## RESULTADOS DE COMPARACIÓN Y CASOS DE ÉXITO

*Microsoft Project* es la herramienta de software de mayor popularidad en la administración de proyectos; respecto al *software libre*, la diferencia de impacto inicial es el precio, las aplicaciones de *software libre* son gratuitas e igualmente sus actualizaciones; esto es una consecuencia directa de la filosofía de la licencia bajo la cual se ejecutan estas aplicaciones. Las actualizaciones de *Microsoft* generalmente son gratuitas, pero puede suceder que en algún momento sean de pago, sin la debida explicación respectiva (TSVETKOV; PETROVA, 2013).

Salas-Morera *et al.* (2013) hacen referencia al *software* propietario específicamente *Microsoft Project*, como una herramienta exitosa en el campo de la gestión de proyectos, usada

por gerentes como herramienta de: administración, seguimiento y análisis; pero, su utilidad como herramienta de aprendizaje es limitada. Por lo tanto, Salas-Morera *et al.* (2013) en su investigación proponen una aplicación de *software* libre (*free software*) para el aprendizaje de administración de proyectos (*Project Management*) la cual en su esencia es libre y gratuita llamada *PpcProject* enfocada en su estrategia docente, con el fin de realizar una comparación con *Microsoft Project* (*MS-Project*) para el uso y prueba con los estudiantes a su cargo.

Se describe esta nueva herramienta (*PpcProject*) como *software* multiplataforma para educación e investigación con licencia de *software libre*, bajo licencia pública *GNU Linux*; con un fin totalmente educativo, con las siguientes características: Fácil uso, integración de la estrategia de enseñanza sin crear distorsión, con la capacidad de cumplir con los requisitos básicos de formular y resolver problemas en administración de proyectos, a través de una interfaz gráfica fácil de usar; concluyendo así: que la herramienta *PpcProject* cumple con los objetivos que ellos se propusieron, en cuanto a la creación de redes de proyectos, creación de gráficos *GANTT* y *PERT*, manejo de rutas críticas, asignación y control de recursos; proporcionando las funciones necesarias para desarrollar habilidades en la gestión de proyectos (SALAS-MORERA *et al.*, 2013).

El estudio realizado por Salas-Morera *et al.* (2013) con 27 estudiantes del programa de ingeniería de *software*, para comparar intensivamente *PpcProject* y *Microsoft Project*, obtuvo resultados a favor de *PpcProject*; específicamente en cuanto al manejo de aspectos como: ingresar tiempos de actividades, propiedades de actividades y rutas críticas. Fueron significativamente más fáciles en *PpcProject* en comparación con *Microsoft Project*.

Tomando la comparación específica entre *Microsoft Project* y *ProjectLibre* son dos aplicaciones de escritorio muy potentes para la gestión de proyectos, principalmente en los diagramas de *Gantt*: Este es un gráfico de barras que se utiliza para la planificación del proyecto, divide la tarea de diseño en varias subtareas y muestra su relación, fechas de inicio y finalización. También en los Diagramas *PERT* o diagramas de red de proyectos, los cuales muestran las tareas "pre", "siguiente" e "intermedia" en modo gráfico (TSVETKOV; PETROVA, 2013).

En cuanto a los requisitos del sistema: En la mayoría de las computadoras, *ProjectLibre* y *Microsoft Project* funcionarán sin problemas, en computadoras más antiguas *ProjectLibre* tendrá una ventaja significativa al ejecutarse en plataformas *Linux* lo que lo hace aún más eficiente. Esto hace que la combinación de *Linux* y *ProjectLibre* sea práctica en cualquier computadora (TSVETKOV; PETROVA, 2013).

*ProjectLibre* es multiplataforma esta es sin duda una de las mayores ventajas ya que está disponible para las tres plataformas principales (*Windows*, *Linux* y *Mac*). Los formatos de archivo propios ocupan un menor espacio en disco que el formato MS de *Microsoft Project*. En general, cualquier persona que haya usado *MS Project* se sentirá cómodo con *ProjectLibre*, las

interfaces son casi idénticas con ligeras diferencias; es posible pensar en la migración a *ProjectLibre* ya que los conceptos son los mismos (TSVETKOV; PETROVA, 2013).

Siguiendo los resultados obtenidos por Abramova, Pires y Bernardino (2016), en la comparación de *software* libre para administración de proyectos, en su análisis de investigación ofrecen información relevante en cuanto a algunas aplicaciones, como, por ejemplo: *Redmine*, la cual es una de las alternativas de código abierto más populares, y proporciona todas las funciones principales. Particularmente contiene algunos módulos adicionales y complementos que en su mayoría no son de código abierto, eso significa que mientras el sistema central es de código abierto, es posible que se deban comprar características adicionales a los proveedores. Cuando se trata de *OpenProject*, esta herramienta está limitada al sistema operativo *Linux*; esto puede ser una limitación para algunos de los equipos de desarrollo. En general, *ProjectLibre* puede ser la mejor alternativa ya que este *software* proporciona la mayoría de las características importantes. Uno de los inconvenientes es que no se basa en la *web* y a diferencia de otras herramientas, requiere una instalación local y crear un archivo de proyecto en el sistema de disco local. *LibrePlan* es una herramienta con características similares a *ProjectLibre*.

En las fuentes de información consultadas, no se encontraron evidencias o resultados que indiquen la superioridad de alguna de las aplicaciones de *software* libre frente a *Microsoft Project*, pero si es importante resaltar, que todas las aplicaciones ofrecen características similares o equivalentes, como son: Manejo de tareas de proyectos asociadas a una lista de pedidos y asignar los recursos (personas, materiales, máquinas) que se utilizan en cada tarea y sus costos. La mayoría de las aplicaciones de *software* libre, permiten la posibilidad de generar los diagramas de *Gantt*, los diagramas *PERT* para la gestión de las tareas del proyecto. Por ejemplo: *OpenProject* incluye la gestión de recursos humanos que permite una mejor gestión de tareas, así como la gestión de equipos. Otra posibilidad que brinda esta herramienta, es la administración de recursos financieros y el seguimiento de costos. Es importante resaltar la compatibilidad de las aplicaciones de *software* libre: *OpenProject*, *GanttProject* y *ProjectLibre*, con el formato nativo de *Microsoft Project*, entre otras características relevantes. La aplicación *ProjectLibre* ofrece una Interfaz de usuario con las siguientes opciones: costo del valor ganado, gráficos de *Gantt* y *PERT*, gráfico de estructura de desglose de recursos (RBS) y gráfico de estructura de desglose del trabajo (WBS) (ABRAMOVA; PIRES; BERNARDINO, 2016).

En resumen, todas las aplicaciones de *software* libre proporcionan una gran variedad de funciones equivalentes a *Microsoft Project*, y específicamente funciones centrales de administración de proyectos, entre otros aspectos a tener en cuenta son: seguridad, calidad, flexibilidad y soporte. Para los cuales se pensaría que las aplicaciones de *software* propietario, especialmente *Microsoft Project*, tendría la ventaja; sin embargo, las aplicaciones de *software* libre cuentan con una comunidad muy grande y creciente de desarrolladores a nivel global

donde se trabaja de forma constante en mejorar y asegurar la estabilidad de las aplicaciones mismas (ABRAMOVA; PIRES; BERNARDINO, 2016).

Finalmente, tenemos como ejemplo puntual el caso exitoso expuesto por los autores Goncalves y Von Wangenheim (2017) en su investigación mejoraron el *software* libre *dotProject* para dar paso a *dotProject+*, como alternativa educativa para la enseñanza en iniciación y planificación de proyectos; guiando de forma sistemática a los estudiantes para crear un nuevo proyecto. Los resultados obtenidos del uso de *dotProject+* de acuerdo a las evaluaciones de los estudiantes, arrojaron destrezas adquiridas en elaboración de estatuto de proyectos y planeación del proyecto. Igualmente, los autores Gonçalves y Von Wangenheim (2017) afirmaron que es mucho más fácil la enseñanza de administración de proyectos (*Project Management*) utilizando *dotProject+*, que otras herramientas de *software* para los mismos fines.

## CONSIDERACIONES FINALES

Esta RSL realizada en respuesta al objetivo propuesto, en cuanto al uso de una herramienta de *software* libre para la administración de proyectos exclusivamente aplicada en el contexto educacional. La investigación más reciente en este ámbito data del año 2017 [ver: Goncalves y Von Wangenheim, (2017)]. Esto destaca una oportunidad para futuras investigaciones, donde este estudio comparativo servirá de base para realizar nuevas pesquisas centradas en la implementación de una herramienta de *software* libre para administración de proyectos en un curso de una IES, asociada a esta disciplina, e incluso para el desarrollo y adaptación específica de dicha herramienta. Evaluándola, mediante la comparación de la interfaz de usuario y la facilidad de uso general de esas alternativas en una IES, y comprender la aplicabilidad y el nivel de madurez de las herramientas de gestión de proyectos. Este estudio arroja como potencial aplicación, para ser usada como herramienta de aprendizaje y práctica en la administración de proyectos: a *ProjectLibre*; la cual ofrece características equivalentes a *Microsoft Project* y goza de un amplio soporte y estudio alrededor de la misma por varios autores, recopilados a lo largo de la búsqueda y revisión del estado del arte en esta investigación; extensivamente, el trabajo de consulta plasmado aquí, potencializa un estudio comparativo más profundo entre las herramientas de *software*: *ProjectLibre* y *Microsoft Project*, que permita evidenciar mayores prestaciones de una herramienta de *software* libre frente a una de *software* propietario.

Los resultados hallados en la revisión del estado del arte y la comparación de *software* para administración de proyectos resaltan que las aplicaciones de *software* libre no superan en prestaciones a *Microsoft Project*; sin embargo, las aplicaciones de *software* libre, tales como: *OpenProject*, *GanttProject*, *ProjectLibre*, *Redmine* y *LibrePlan*, ofrecen las mismas herramientas básicas para la gestión y administración de proyectos y su alineación con las áreas de la guía

del *PMBOK* sexta edición, como son: Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Cronograma del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto y Gestión de los Recursos del Proyecto. En la comparación realizada es de resaltar que las aplicaciones de *software* libre: *ProjectLibre* y *OpenProject*, pueden proporcionar la mayoría de características necesarias para el aprendizaje y desarrollo de habilidades de gestión de proyectos, que le permitirán a estudiantes y profesionales, que requieran de una herramienta de administración de proyectos, el desarrollo de estos. Adicionalmente, las restantes aplicaciones enunciadas en este artículo, como: *GanttProject*, *Redmine* y *LibrePlan* cuentan con utilidades interesantes que permiten la gestión y administración de proyectos, y el aprendizaje de las mismas.

Asimismo, esta investigación resalta que son innumerables las ventajas de uso y apropiación de conocimiento, encontradas en las investigaciones de los diferentes autores, sobre las aplicaciones de *software* libre, como son: bajos costos, uso libre, requerimientos de *hardware* mínimos, entre otros. También grandes beneficios de apropiación de aprendizaje y reducción significativa de costos tanto para estudiantes como IES. Se puede evidenciar que el uso de *software* libre es cada vez mayor y se adapta a la universalidad del conocimiento; estas herramientas pueden integrar a diferentes comunidades educativas y expandir el conocimiento, permitiendo la búsqueda y desarrollo de mejores herramientas educativas, que permitan el crecimiento potencial de países, donde el acceso a la educación es restringido por temas de costos.

El *software* libre ofrece grandes potenciales de desarrollo de aprendizaje y emancipación del conocimiento, abriendo las puertas a oportunidades de nuevos estudios y contribución a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's), que se pueden emprender desde la investigación en universidades e IES. Un estudiante desde su computadora tiene el potencial de desarrollar *software* o adaptarlo a un proyecto de aplicación específico, o simplemente aprender de él, y contribuir así al desarrollo tecnológico del país; y desde *software* libre generar nuevo *software* libre, donde no existen obstáculos de licencias o grandes capitales que se deban invertir.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVA, V.; PIRES, F.; BERNARDINO, J. Open Source vs Proprietary Project Management Tools. p. 331–340, 2016. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3_31)

ALANDES PRADILLO, M.; JONES, P.; SEWERYN, P. J. Experience Finding MS Project Alternatives at CERN. **EPJ Web of Conferences**, v. 245, p. 08017, 16 nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/epjconf/202024508017>

ALVARADO, Manuela. Software propietario versus software libre: oportunidades y retos. **Revista Fronesis**, v. 19, n. 3, p. 411-418, 2012.

CARVALHO DE PAULA, H.; BERNARDINO, J. **An Application of OSSpal for the Assessment of Open Source Project Management Tools**. Proceedings of the 15th International Conference on Web Information Systems and Technologies. **Anais...SCITEPRESS - Science and Technology Publications**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5220/0008412404110417>

FERNÁNDEZ-PARRA, K. et al. PMBOK y PRINCE 2 similitudes y diferencias -PMBOK and PRINCE 2, similarities and differences. **Revista Científica**, v. 3, n. 23, p. 111, 4 jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a9>

FERREIRA, M. E.; TERESO, A. P. Software Tools for Project Management – Focus on Collaborative Management. p. 73–84, 2014. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-05948-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-05948-8_8)

GONCALVES, R. Q.; VON WANGENHEIM, C. G. **DotProject+: Open-Source Software for Project Management Education**. 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C). **Anais...IEEE**, maio 2017. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSE-C.2017.128>

LAUTH, E.; SCHOLZ, S. G. Introduction and Evaluation of a Project Management Software Tool in the Context of the Administration of Science and Research Projects. p. 11–20, 2023. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-9205-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-19-9205-6_2)

NIEBEL, Benjamin; FREIVALDS, Andris. **Ingeniería Industrial: Métodos. Estándares y Diseño del trabajo**. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009.

OGC – Office of Government Commerce. **Managing successful projects with PRINCE2™**. Reino Unido: The Stationery Office, 2009.

PENHA, R.; MARTENS, C. D. P.; KNISS, C. T. Proposta de um modelo computacional para alocação de recursos humanos em múltiplos projetos. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 10, n. 3, p. 31–45, 18 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/gep.v10i3.14831>

PEREIRA, A.; BERNARDINO, J. **Evaluation of OpenProject, OrangeScrum and ProjeQtor using QSOS Methodology**. Proceedings of the 16th International Joint Conference on e-Business and Telecommunications. **Anais...SCITEPRESS - Science and Technology Publications**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5220/0007959201800187>

PINTO, L. et al. Application of Scheduling and Capacity Management Tools in a Multi-project Environment. p. 157–166, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-04829-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04829-6_14)

PMI – Project Management Institute. **Guía del PMBOK**. Sexta Edición. Pennsylvania: Newtown Square, Project Management Institute Inc, 2017.

PUIG-DENIA, A. et al. Introducing an Open-Source Software for the Enterprise Resource Planning in the Business Management Degree. **Journal of Higher Education Theory and Practice**, v. 23, n. 14, 15 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i14.6393>

RAIBULET, C.; ARCELLI FONTANA, F. Collaborative and teamwork software development in an



undergraduate software engineering course. **Journal of Systems and Software**, v. 144, p. 409–422, out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.07.010>

ROBBINS, T. R. A Multipart Project Planning and Tracking Exercise. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 17, n. 2, p. 104–125, 8 abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/dsji.12176>

SALAS-MORERA, L. et al. PpcProject: An educational tool for software project management. **Computers & Education**, v. 69, p. 181–188, nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.018>

SEPASGOZAR, S. M. E. et al. Delay Causes and Emerging Digital Tools: A Novel Model of Delay Analysis, Including Integrated Project Delivery and PMBOK. **BUILDINGS**, v. 9, n. 9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings9090191>

SIMONAITIS, A.; DAUKŠYS, M.; MOCKIENĖ, J. A Comparison of the Project Management Methodologies PRINCE2 and PMBOK in Managing Repetitive Construction Projects. **Buildings**, v. 13, n. 7, p. 1796, 14 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13071796>

STALLMAN, Richard. **Software libre para una sociedad libre**. Madrid: Traficantes de Sueños, 2004. Disponible en: [https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/free\\_software.es.pdf](https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/free_software.es.pdf)

TSVETKOV, K. S.; PETROVA, M. M. Is there any truth in “projectlibre the open source Replacement of microsoft project”? **Computer Modelling and New Technologies**, v. 17, n. 2, p. 60-64, 2013.

WATSON, R. T.; WEBSTER, J. Analysing the past to prepare for the future: Writing a literature review a roadmap for release 2.0. **Journal of Decision Systems**, v. 29, n. 3, p. 129–147, 2 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1798591>.