

# Selección de herramientas informáticas para la administración ágil de proyectos en una unidad académica de tecnología

*Selection of software tools for agile project management in an academic technology unit*

Jenny Karina Vizñay Durán; Juan Edmundo Álvarez Gavilanes

## RESUMEN

La gestión de proyectos se considera como la base para llegar a buen término en la obtención del producto propuesto en el proyecto, existen herramientas de software que apoyan a esta gestión, la selección de la herramienta adecuada no es tarea fácil y debe responder a las necesidades propias de la institución. En las instituciones educativas es fundamental buscar este apoyo ya que toda la gestión del quehacer académico se fundamenta en proyectos. En esta investigación se proponen criterios para seleccionar las herramientas idóneas en la gestión de proyectos en una unidad académica de tecnología en donde sus proyectos generalmente se orientan al desarrollo de software. Se usa como base la metodología GQM (objetivo-pregunta-métrica) para alinear los criterios a través de 25 métricas de valoración. Las métricas fueron aplicadas en tres herramientas ágiles de gestión de proyectos, todas en versión prueba. Los resultados han revelado las debilidades y fortalezas de cada herramienta; sin llegar a determinar una herramienta que satisfaga completamente las necesidades. En la fase de planeación se destaca Trello, en las fases de Ejecución, Monitoreo y Control se destaca Asana; aunque en la última con una mínima diferencia. La evaluación ha permitido la validación de la generalidad, coherencia y utilidad de la propuesta.

**Palabras clave:** Ágil; gestión de proyectos; herramientas informáticas; gestión de proyectos; calidad de software; GQM.

## ABSTRACT

Project management is considered the basis for reaching a successful outcome in obtaining the product proposed in the project, there are software tools that support this management, but the selection of the appropriate tool is not an easy task and must respond to the needs owned by the institution. In educational institutions it is essential to seek this support since the management of academic work is based on projects. In this research, criteria are proposed to select the ideal tools in project management in an academic unit of technology where their projects are generally oriented to software development. The GQM (objective-question-metric) methodology is used as a basis to align the criteria through 25 assessment metrics. The metrics were applied in three agile project management tools, all in the test version. The results have revealed each tool's weaknesses and strengths, without determining a tool that completely satisfies the needs. In the planning phase Trello stands out, and in the Execution, Monitoring, and Control phases Asana stands out; although in the last one with minimal difference. The evaluation has allowed the validation of the proposal's generality, coherence, and usefulness.

**Keywords:** Agile; project management; IT tools for project management; software quality; GQM.




## INFORMACIÓN:


<https://doi.org/10.46652/pacha.v3i9.126>  
ISSN 2697-3677  
Vol. 3, No. 9, 2022. e210126  
Quito, Ecuador

Enviado: Julio 20, 2022  
Aceptado: Septiembre 15, 2022  
Publicado: Septiembre 30, 2022  
Sección General | Peer Reviewed  
Publicación Continua



## AUTORES:

 **Jenny Karina Vizñay Durán**  
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador  
[jviznay@ucacue.edu.ec](mailto:jviznay@ucacue.edu.ec)

 **Juan Edmundo Álvarez Gavilanes**  
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador  
[juan.alvarezg@ucacue.edu.ec](mailto:juan.alvarezg@ucacue.edu.ec)

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

## FINANCIAMIENTO

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Jefatura de Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca por permitir el desarrollo y fomento de la investigación.

## NOTA

El artículo no es producto de un proyecto de tesis.

## ENTIDAD EDITORA



## 1. Introducción

Las empresas como parte de su actividad proponen iniciativas que solucionen sus problemas de negocio, estas iniciativas son consideradas como proyectos, mismos que involucran personas, presupuestos, procesos, etc., ligados a un objetivo; la gestión de un proyecto pequeño puede volverse sencillo, pero a medida que se tienen varios proyectos en ejecución la complejidad en su gestión crece. La ausencia de estrategias de gestión de proyectos puede provocar que algunos de los proyectos terminen en fracaso.

El estudio Chao Report 2015 realizado por el Standish Group, en donde los autores Q&A y Jennifer Lynch (2015), presentan el resultado de un estudio realizado con 50.000 proyectos de desarrollo de software alrededor del mundo en un período del 2011 al 2015 el cual indica que el 29% de proyectos han culminado satisfactoriamente, el 52% han cumplido parcialmente y el 19% han fallado. Una segunda fase se realiza un análisis por tamaño de proyecto y se determina que los proyectos más pequeños tienen más probabilidad de culminar con éxito que los grandes. Una tercera etapa del estudio se demuestra que los proyectos ágiles son más exitosos que los tradicionales.

Los principales motivos que llevan a no culminar un proyecto con éxito radican en la falta de experiencia en la gestión de proyectos, falta de uso de herramientas de gestión de proyectos, o el uso de herramientas muy básicas, la falta de competencia ágil, entre otros.

Cuando se habla de agilidad en los proyectos, se refiere a flexibilidad. La agilidad es la característica principal que se menciona en el estudio. El PMI en la Guía del PMBOK (2017), declara que:

La mayoría de los proyectos enfrentan desafíos u obstáculos en alguna etapa. Los atributos combinados de adaptabilidad y resiliencia en el enfoque del equipo del proyecto para un proyecto ayudan al mismo a acomodar los impactos y prosperar. La adaptabilidad se refiere a la capacidad de responder a condiciones cambiantes. (p. 55)

El Estudio Chao Report 2018 Portman (2020) expone los resultados de evaluación de 50.000 proyectos de software ejecutados en el período 2014-2018. Los resultados son: proyectos exitosos 36%, cumplidos parcialmente 45%, fallidos: 19%.

Comparando los dos estudios se puede determinar que ha habido una disminución de proyectos con cumplimiento parcial y han aumentado los proyectos exitosos. Se expone en el estudio que los resultados están enmarcados en una definición llamada éxito puro que es la combinación de la alta satisfacción del cliente con un alto retorno de valor para la organización. En conclusión, la orientación hacia la innovación, la agilidad y el uso de herramientas tecnológicas como soporte en la gestión de proyectos son la base para la culminación exitosa de un proyecto.

El trabajo investigativo denominado “*Uso de buenas prácticas en la gestión de proyectos de TI*” expone a través de sus autoras Arteaga y Pazmiño (2018), que los proyectos realizados con los proyectos LATAM Ecuador, Jarflex y Grupo Link exponen que una de las tres empresas se apoyan en buenas prácticas, pero una del otro grupo se destaca más con respecto a la primera, permitiendo concluir que la gestión de proyectos exitosa no solo depende de aplicar una buena práctica, sino que también se requiere de un Director de Proyectos que determine la metodología más apropiada para la consecución de los objetivos.

El Proyecto de Investigación Análisis y Comparación de Herramientas de Gestión de Proyectos de Software de las autoras Padrón y Martina (2020), se presenta un claro análisis de herramientas ágiles para la gestión de proyectos cuya característica principal es la adaptación a los cambios en cualquier momento del proyecto.

La gestión de proyectos y la agilidad van de la mano cuando de la gestión adecuada de proyectos se trata, siempre y cuando se tenga un administrador de proyectos que mantenga en observancia los lineamientos de las buenas prácticas y la selección de la herramienta informática correcta como apoyo en la ejecución del proyecto.

Del mismo modo El PMI en la Guía del PMBOK (2017), enfoca algunas consideraciones para entornos ágiles adaptativos que se tientan a la gestión de conocimientos y requisitos, validación y control enfoque de desarrollo, estabilidad de los requisitos y gobernanza.

Tanto a nivel mundial como local se puede determinar que muchos de los proyectos fallan por una falta de gestión adecuada y el uso inadecuado o incluso la exclusión del uso de una herramienta de gestión que permita llevar un control adecuado. Este es el caso en la gestión los proyectos de una Unidad Académica de Tecnología de una Institución de Educación Superior que por el crecimiento acelerado que ha tenido a posterior de la pandemia del COVID-19, ha tenido la necesidad de plantearse un alto número de proyectos de ampliación y proyección en las carreras, los proyectos inician pero no todos concluyen satisfactoriamente debido a varios motivos como: asignación inadecuada de recursos a los proyectos, no asignación de prioridad a los proyectos; provocando de este modo el abandono de algunos proyectos, el cambio de enfoque de los proyectos en fases avanzadas trayendo como consecuencia pérdida de recursos.

Tanto a nivel mundial como local se puede determinar que muchos de los proyectos fallan por una falta de gestión adecuada y el uso inadecuado o incluso la exclusión del uso de una herramienta de gestión que permita llevar un control adecuado. Este es el caso en la gestión los proyectos de una Unidad Académica de Tecnología de una Institución de Educación Superior que por el crecimiento acelerado que ha tenido a posterior de la pandemia del COVID-19, ha tenido la necesidad de plantearse un alto número de proyectos de ampliación y proyección en las carreras, los proyectos inician pero no todos concluyen satisfactoriamente debido a varios motivos como: asignación inadecuada de recursos, no asignación de prioridad a los proyectos; provocando de este modo el abandono de algunos proyectos, el cambio de enfoque de los proyectos en fases avanzadas trayendo como consecuencia pérdida de recursos.

Lo expuesto anteriormente, lleva a evaluar la situación inicial de la gestión de proyectos en la Unidad Académica para conocer la problemática a la que se han enfrentado en la administración de proyectos y con esta base seleccionar las herramientas informáticas ágiles que apoyen adecuadamente la gestión de proyectos bajo la consideración de facilidad de uso, orientación a la agilidad y enmarcada en las áreas de conocimiento del PMBOK como metodología internacional de gestión de proyectos.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Proyecto**

Se considera como una planificación conformada por actividades que se realizan de manera articulada, cuya ejecución da como resultado la obtención de bienes y servicios para un propósito dado. Existen varias definiciones según autores:

El PMI en la Guía del PMBOK (2017), define un proyecto como un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único.

Los autores López y Lankeana (2017), refieren el término proyecto se refiere a la asignación de recursos para la realización de actividades durante un tiempo limitado con el fin de alcanzar un objetivo específico.

Las características mencionadas por los autores se enfocan en definirlo como un esfuerzo temporal debido a que, un proyecto tiene principio y fin. Mencionan el resultado que siempre es único ya que se lo plantea para solucionar un problema o necesidad. Finalmente, que el resultado de un proyecto siempre será un bien o servicio; es decir trae un resultado.

Un punto importante para recalcar cuando se define a un proyecto es el hecho de no confundirlo con un proceso, ya que si bien tienen coincidencias como la asignación de recursos y actividades; pero, el proceso no tiene un fin predeterminado.

El avance empresarial adecuado requiere el cumplimiento de pasos estructurados y planificados adecuadamente a través de la formación de proyectos que son aquellos que impulsan el cambio y hacen posible la creación de valor al negocio.

### **2.2 Administración de Proyectos**

El PMI a través del PMBOK (2017), expone que: “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” (p. 32).

La Dirección de proyectos juega un rol fundamental en el éxito del proyecto ya que permite la ejecución eficaz y eficiente de los mismos.

Los proyectos pasan por etapas que van desde el inicio hasta su conclusión. En cada etapa se observan características propias que indican el final de cada fase. Al conjunto de todas estas etapas se les denomina ciclo de vida del proyecto.

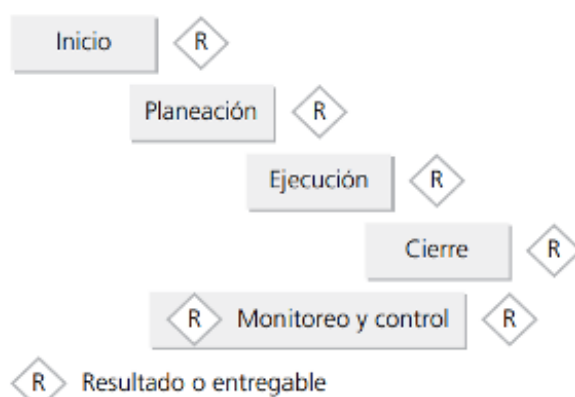
Las fases del ciclo de vida dependerán de las dos perspectivas de las cuales se aborden los proyectos: predictivos o adaptativos.

Los proyectos predictivos se caracterizan por su enfoque tradicional, la secuencia estructurada y planificada que tienen, predicen lo que sucederá. Mientras tanto, los proyectos adaptativos permiten la ejecución rápida de fases pequeñas que general valor; la finalización de cada iteración es una oportunidad de mejora.

### 2.3 Ciclo de vida de los proyectos predictivos

Es el conjunto de fases estructuradas que deben seguirse desde el principio al final del proyecto. Los autores Mirando López y Caballero Lankenau (2017), exponen que: “un ciclo de vida típico de cuatro etapas, con sus resultados; las curvas indican patrones de desempeño que deben analizarse para una mejor administración” (p. 46).

Ilustración 1. Procesos Principales en la Administración de Proyectos.



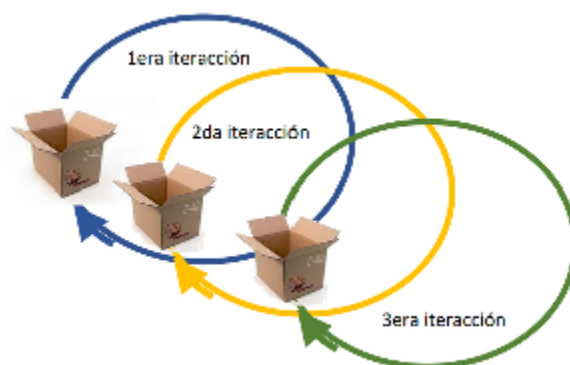
Fuente: PmBok 6.

En la fase de inicio se identifica, define y autoriza un proyecto. En la fase de planeación se definen actividades, asignan tiempos y se propone una secuencia junto con los recursos y costos, se preparan planes complementarios como el de calidad, comunicación y riesgos. En la fase de ejecución se desarrollan las actividades definidas en los planes establecidos. En la fase de monitoreo y control se mide y compara el avance real contra el avance planeado. Finalmente, la fase de cierre permite la formalización con el cliente de que el proyecto ha llegado a su término.

### 2.4 Ciclo de vida de los proyectos adaptativos

El PMI a través del PMBOK (2017), expone que las fases de las etapas consisten en iteraciones que se van repitiendo para ir mejorando en cada entrega. A continuación, se expone la ilustración que define este ciclo de vida.

Ilustración 2. Fases del ciclo de vida de un proyecto adaptativo.



Fuente: PmBok 6.

En el ciclo de vida de los proyectos adaptativos se deben considerar los conceptos:

**Iterativo.**— permite tener una retroalimentación sin haber terminado, a fin de mejorar ese trabajo.

**Incremental.**— proporciona entregables terminados de que el cliente puede usar de inmediato.

**Ágil.**— enfoque tanto iterativo como incremental a fin de refinar el trabajo y realizar entregas frecuentes.

En conclusión, los proyectos predictivos tienen fases fijas, las actividades se ejecutan de principio a final, en ese momento se valida su efectividad; en los proyectos predictivos sean estos desde el enfoque iterativo, incremental o ágil se hacen entregas frecuentes en cada etapa mismas que pueden ser validadas y mejoradas, es decir pueden modificarse a lo largo de la ejecución del proyecto, a diferencia de los predictivos que no presentan esa flexibilidad.

No se puede decir que un tipo de enfoque sea mejor o más adecuado para un tipo específico de proyecto. Lo recomendable es conocer ambos enfoques y tomar aquellos elementos que son adaptables a la necesidad que tenemos. Por lo expuesto, es necesario que un administrador de proyectos conozca ambos enfoques y los pueda gestionar adecuadamente.

## 2.5 El Estándar para la Dirección de Proyectos

Es un estándar del Instituto Nacional de Normalización de los Estados Unidos (ANSI), que fue desarrollado utilizando un proceso basado en los conceptos de consenso, apertura, debido proceso y equilibrio. El Estándar para la Dirección de Proyectos constituye una referencia fundamental para los programas de desarrollo profesional de la dirección de proyectos del PMI y para la práctica de la dirección de proyectos. Dado que la dirección de proyectos debe ser adaptado para ajustarse a las necesidades del proyecto, tanto el estándar como la guía se basan en prácticas descriptivas, más que en prácticas prescriptivas. Por lo tanto, el estándar identifica los procesos que se consideran buenas prácticas en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. El PMI a través del PMBOK (2017), identifica las entradas y salidas que generalmente se asocian con esos procesos. El estándar no exige llevar a cabo ningún proceso o práctica particular.

El estándar forma parte de la Guía del PMBOK que es el manual de referencia internacional para la dirección de proyectos, elaborado por el PMI (Project Management Institute), en donde se exponen las consideraciones para gestionar todo tipo de proyecto empresarial. EALDE en su análisis expone que en la guía se mencionan grupos de procesos para que avance un proyecto y estos procesos se agrupan en la versión 6 en 10 áreas de conocimiento, como se muestra a continuación:

1. **Gestión de la Integración:** definición, combinación, unificación y coordinación de procesos y actividades de la dirección del proyecto.
2. **Gestión del Alcance:** procesos que aseguran que el proyecto finalice con todo el trabajo requerido.
3. **Gestión del cronograma:** procesos que administrarán que el proyecto se complete en el período de tiempo predefinido.
4. **Gestión de los costos:** procesos orientados a planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos para que se consiga cerrar el proyecto.
5. **Gestión de la calidad:** procesos que ayudan a incorporar la política de calidad de la organización en ámbitos de planificación, gestión y control de los requisitos de calidad.
6. **Gestión de los recursos:** Procesos que se enfocan en la identificación, adquisición y gestión de los recursos necesarios para conseguir el éxito del proyecto.
7. **Gestión de las comunicaciones:** procesos que garantizan la planificación, recopilación, creación, control, monitoreo y disposición final de la información estén acorde a lo requerido por el proyecto.
8. **Gestión de Riesgos:** procesos que permiten planificar, identificar, analizar, planificar e implementar las respuestas y monitorear los riesgos de un proyecto o fase.
9. **Gestión de las adquisiciones:** procesos para la compra de productos, servicios o resultados externos al proyecto, necesarios para el desarrollo de este.
10. **Gestión de los interesados:** procesos para identificar, analizar y desarrollar estrategias a tratar con los involucrados por o en el proyecto.

Hasta el momento se ha hecho un enfoque directo sobre la gestión de proyectos desde la perspectiva de proyectos predictivos o tradicionales. Sin embargo, es necesario considerar también el tratamiento desde la perspectiva ágil. Inicialmente se enfocaba solo a los proyectos de desarrollo de software por su naturaleza; sin embargo, se ha visto que la aplicación es variada para todo tipo de proyectos.



## 2.6 Manifiesto ágil

El equipo Manifiesto (s.f.), declara que: el manifiesto ágil se enfoca en el descubrimiento de formas mejores de desarrollar software tanto por experiencia propia como ayudando a terceros. A través de este trabajo se ha aprendido a valorar:

- **Individuos e interacciones** sobre procesos y herramientas.
- **Software funcionando** sobre documentación extensiva.
- **Colaboración con el cliente** sobre negociación contractual.
- **Respuesta ante el cambio** sobre seguir un plan.

Los valores de manifiesto ágil se centran en: Individuos e interacciones, Software funcionando, Colaboración con el cliente, Respuesta ante el cambio. Además, estipula doce principios:

1. Entrega continua de software con valor.
2. Cambio: ventaja competitiva.
3. Tiempo más corto posible.
4. Negocio + TI en todo el proyecto.
5. Apoyo y confianza en el trabajo.
6. Comunicación eficiente y efectiva.
7. Software: medida de avance.
8. Ritmo constante indefinidamente.
9. Atención continua + excelencia técnica + buen diseño.
10. Menos, es más.
11. Arquitecturas, requisitos, diseños.
12. Retrospectiva: analizar y ajustar.

## 2.7 Metodologías Ágiles

Consideradas como una estrategia integral que impulsa a las organizaciones a gestionar los proyectos con rapidez y flexibilidad. La metodología ágil es apropiada para proyectos que necesitan rapidez y flexibilidad para adecuarse a las necesidades del cliente. ADEN en su análisis (2022), hace hincapié en que a diferencia de las metodologías tradicionales las metodologías no necesitan definir al inicio de los proyectos la totalidad del alcance.



Existen diversas metodologías ágiles como: Agile Inception o Design Sprint, la mayoría de empresas deciden combinarlas acorde a sus necesidades, las más utilizadas son:

- **Scrum.-** se lleva a cabo mediante “Sprints” procesos, es decir, procesos cortos de trabajo. Al finalizar cada sprint el equipo entregará una versión mejorada del proyecto para ser analizada por el Owner y los demás interesados, luego de la revisión se devuelve para la mejora correspondiente. En esta metodología aparecen roles cruciales como el Scrum Master quien facilita la aplicación del método de trabajo y gestiona los cambios requeridos; el Product Owner que es el principal interesado en que el proyecto salga correctamente; el Stakeholder que es quien define los requerimientos y proporcionan el feedback; y el equipo llamado Team que son los ejecutores del producto.
- **Kanban.-** es una palabra japonesa que significa “tarjeta visual”, esta metodología permite la comunicación en tiempo real controlando el trabajo a través de una línea de producción; utiliza tres columnas: pendientes, en proceso y terminadas, lo cual permite clasificar las tareas y visualizar fácilmente el avance de las mismas.
- **Extreme Programming.-** metodología creada para responder ambientes cambiantes con la gestión de retroalimentación permanente símbolo propio de la adaptabilidad y flexibilidad de las metodologías ágiles.

## 2.8 Herramientas Informáticas para la Gestión Ágil de Proyectos

La Administración ágil de proyectos puede convertirse en una labor difícil cuando se pretende llevarla a cabo de manera manual, sobre todo cuando se trata de proyectos amplios, para ello se cuenta en el mercado con herramientas informáticas que facilitan esta gestión, están diseñadas para admitir una metodología ágil sea scrum, kanban, lean XP u otros híbridos.

Si bien existen herramientas informáticas que brindan este apoyo, no hay que olvidar que el Administrador de Proyectos sigue jugando un rol fundamental.

Las herramientas más conocidas en el mercado son:

**Jira.** – Atlassian (2022), define a Jira como la herramienta de desarrollo de software para equipos ágiles, permite planificar y publicar software a todos los miembros del equipo, permite también el seguimiento de este, supervisar, realizar lanzamientos, creación de informes, empleo de flujo de trabajos e integración con otras herramientas.

**Asana.-** El equipo Asana Inc. (2022), define a Asana como una herramienta que permite la gestión del flujo de trabajo (tareas y proyectos) de principio a fin, permite comunicación total entre todo el equipo de trabajo, la organización y planificación, se caracteriza por su imagen amigable e intuitiva. Se encuentra disponible en versión Mobile y Web.

**Trello.-** El Equipo Trello (2022), define a su herramienta líder como un tablero que maneja listas en las cuales se insertan tarjetas que permiten definir el trabajo en equipo, organizar proyectos de cualquier tamaño, añadir comentario, insertar archivos adjuntos, obtener una lista de verificación y fechas de vencimiento en tiempo real.

## 2.9 Modelo de Calidad GQM (Goal-Question-Metric)

Fandom (2022), en su análisis define a GQM como un enfoque que se utiliza para definir y evaluar un conjunto de metas, usando un proceso de medición puede utilizarse para analizar, valorar y evaluar algunos aspectos de una aplicación o de un grupo de aplicaciones según sus características y condiciones; proporciona una manera útil para identificar métricas tanto del negocio como de un proyecto u objeto. Utiliza cuatro fases:

- **Planificación:** se selecciona, define, caracteriza y planifica el proyecto para la aplicación de la medición, obteniéndose el plan de proyecto.
- **Definición:** se establece y documenta el programa de medición (objetivos, preguntas, métricas e hipótesis).
- **Recopilación de datos:** Es en la que se reúnen los datos reales para ejecutar la medición.
- **Interpretación:** es en la que se procesan los datos recopilados respecto a las métricas definidas en forma de resultados de medición, que proporcionan respuestas a las preguntas planteadas en la fase de definición y a partir de aquí evaluar el logro del objetivo planteado.

## 3. Metodología

Para cumplir con el objetivo: seleccionar las herramientas ágiles de gestión de proyectos que apoyen de manera idónea en la administración de proyectos de una unidad académica de tecnología; se aplicarán los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la situación actual frente a la gestión de proyectos dentro de la unidad académica.
- Determinar los criterios para evaluación de las herramientas informáticas de apoyo en la gestión de proyectos.
- Seleccionar las herramientas informáticas que brinden apoyo a una nueva forma de gestión de proyectos de una unidad académica.

Estos objetivos a través de un enfoque metodológico en donde la investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo – relacional para obtener información relevante sobre la problemática en la gestión de proyectos al interior de la unidad académica y las nuevas alternativas en la gestión de proyectos a través de la selección de herramientas tecnológicas que apoyen de manera idónea la gestión de proyectos de tecnología.

Para la recolección de datos, el estudio basa su estructura en tres fases, Planeación, Ejecución del Proceso y Análisis e Interpretación de datos.

**En la Fase de Planeación.** Se clasifica el listado de docentes de la unidad académica por su dedicación: docentes tiempo completo o medio tiempo, investigadores, de vinculación y autoridades académicas que también ejercen labores de docencia; tomando en consideración su rol se diseña una encuesta para toma de datos en línea a través de *google forms*, misma que va a recabar datos relacionados con: datos informativos del encuestado (correo, tipos de proyectos ejecutados), preguntas relacionadas con la problemática asociada en la gestión de proyectos; y, la perspectiva de uso que tienen los docentes en las herramientas tecnológicas como alternativas de apoyo en la gestión de proyectos.

Para validar las encuestas se solicita la participación de tres expertos en el área de proyectos con los enfoques en: gestión de proyectos administrativo-tecnológicos, desarrollo de software y proyectos académicos respectivamente.

Se trabajará con el total de la población; es decir a los 25 integrantes de la unidad académica debido a que en su totalidad han manejado proyectos de distinta índole: tecnológica, social, administrativa – académica e investigativa.

**En la Fase de Ejecución.** Se aplica la encuesta a todos los docentes de la unidad académica, a través de formularios en línea.

**En la Fase de Análisis e Interpretación de Resultados.** Para conocer la problemática en el uso de proyectos y las nuevas alternativas en la gestión de proyectos, se aplica la encuesta en *google forms*.

La encuesta se aplica a 25 docentes a través de formularios en línea con tópicos referente a la problemática en el uso de proyectos y nuevas alternativas en la gestión de proyectos.

Una vez aplicada la encuesta y con los resultados obtenidos, se elabora una matriz que permita clasificar los objetivos, preguntas y métricas que conformarán los criterios para la evaluación y selección de las herramientas de gestión de software con la metodología GQM (Goal-Question-Metric).

Finalmente, se aplica la valoración de los criterios a las herramientas en análisis y se procede a realizar la discusión y exposición de los resultados.

#### 4. Resultados

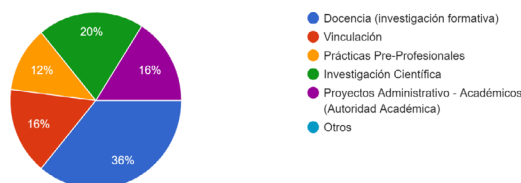
Como base de esta investigación se ha considerado la información conseguida a través de la aplicación de una encuesta basada en dos aspectos metodológicos fundamentales:

1. El contexto organizacional frente a la aplicación de las fases de la administración de proyectos a cargo de cada docente; y,
2. La objetividad frente a los criterios necesarios que debe tener una herramienta de gestión de proyectos.

La encuesta fue aplicada a 25 personas a través de formularios en línea, inicialmente se determina que los participantes corresponden a las siguientes áreas:

Figura 1. Porcentaje de participación de acuerdo al área de desempeño.

Señale en qué área principalmente gestiona sus proyectos en la Unidad Académica:  
25 respuestas



Fuente: Portman, H. (2020, 3 enero). The Chaos Report 2018.

Este nivel de participación en proyectos está directamente relacionado con el nombramiento o asignación que tienen cada docente; analizando los tipos de proyectos que se realizan en cada una de estas categorías; se encuentra que en su mayoría son proyectos de desarrollo de software y proyectos de innovación educativa que requieren resultados más ágiles, las demás categorías son proyectos que se desarrollan en períodos más largos de tiempo por su naturaleza social o práctica profesional.

En la primera sección de la encuesta enfocada a la gestión de proyectos dentro de la unidad académica de tecnología; se determina en la tabla 1:

Tabla 1. Aplicación de las fases de la administración de proyectos en la Unidad Académica.

Fases de la Administración de Proyectos según PmBok 6	Contexto Organizacional
<b>Inicio</b>	Existe un ente validador de proyectos principalmente en los ámbitos vinculación, académico-administrativos e investigación. Sin embargo, la comunicación a toda la parte interesada en el proyecto no se encuentra establecida adecuadamente.
<b>Planificación</b>	Los líderes de proyectos en su gran mayoría cuentan con un documento de planificación previo a la ejecución. Según el tipo de proyecto realizado cuentan con un ente que brinda el seguimiento a los proyectos, pero dentro de la unidad académica solo para proyectos de investigación formativa. Solo en los proyectos de investigación científica se cuentan con estrategias de asignación de recursos humanos a los proyectos. En su gran mayoría los líderes de proyectos no utilizan herramientas informáticas para la gestión de sus proyectos.
<b>Ejecución</b>	Parcialmente utilizan los líderes de proyectos estrategias de asignación de recursos humanos; medianamente llevan control para ejecución de lo planificado y mayoritariamente aplican estrategias para ajustar fases no completadas.
<b>Monitoreo y Control</b>	La gran mayoría de líderes del proyecto realizan periódicamente control de los avances de la ejecución del proyecto y en caso de desfase comunican al ente que corresponda; pero no cuentan con un plan de gestión de riesgos en el caso de que se materialicen en la ejecución del proyecto.
<b>Cierre</b>	En su gran mayoría los líderes del proyecto presentan documentación del cierre del proyecto, pero parcialmente hacen el cierre de las adquisiciones.

Fuente: Elaborado por los autores.

Una vez analizados los resultados se hace notable la gestión desde cada instancia externa sobre los proyectos: vinculación, prácticas, investigación científica, etc., con un nivel diferente de control en cada fase de la administración de proyectos; en algunos casos, el seguimiento es alto en otros es muy bajo. Desde la unidad académica no se tiene un ente que evalúe el aporte de los proyectos a la misma antes de enviar a los otros Departamentos; su existencia permitiría ajustar estos proyectos al Plan Estratégico de la unidad académica, previo a su aprobación y por ende un aporte directo a las necesidades de la Unidad.

Por lo expuesto, se determina la necesidad de contar dentro de la unidad académica con lineamientos aprobatorios, validadores, comunicativos, tecnológicos y de seguimiento que apoyen al cumplimiento de las fases de gestión de proyectos desde bajo una normativa fundamentada en normas internacionales y buenas prácticas.

En la segunda fase de la encuesta se ha recabado información relativa a las nuevas alternativas en gestión de proyectos que consiste en la en la que los líderes de proyecto de la unidad académica exponen las necesidades que plantean como relevantes debe tener una herramienta de gestión de proyectos. Las preguntas se fundamentaron en las áreas de conocimiento de Pmbok 6; es necesario indicar; que de las diez áreas de conocimiento se exceptuaron: la gestión del alcance del proyecto, la gestión de calidad, gestión riesgos y de interesados debido a que no son actividades que puedan ser controladas directamente por una herramienta de gestión de proyectos que principalmente enfoca su aplicación en la coordinación de actividades y recursos dentro de fechas establecidas.

Sin embargo, se debe aclarar que no son áreas menos importantes, más bien son áreas cruciales que van a requerir otras herramientas especializadas para el fin, o en su defecto el uso de una sencilla hora de cálculo programada por el administrador de proyectos para llevar dicho control.

De manera general luego de la aplicación de la encuesta se ha obtenido lo expuesto en la tabla 2:

Tabla 2. Actividades a ser controladas con herramientas de gestión de proyectos.

Fases de la Gestión de Proyectos	Áreas de la Gestión de Proyectos Evaluadas	Actividades Prioritarias	Apoyo desde las Herramientas de Software
<b>Inicio</b>	Gestión de la Integración	Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto.	Herramientas Informáticas
	Gestión de los Interesados	Identificación de los Interesados.	De Ofimática.
<b>Planificación</b>	Gestión de la Integración	Plan para la Dirección de Proyectos.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión del Alcance	Creación de la EDT /WBS.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión del Cronograma	Definición de actividades, secuencia, duración, gestión de cronograma.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de los Costes	Estimación de costes y presupuesto.	De Ofimática.
	Gestión de la Calidad	Planificar la calidad del proyecto.	De Ofimática / otros.
	Gestión de los Recursos	Estimar coste de las actividades. Proyectar asignación de recursos humanos.	De Ofimática. De Gestión de Proyectos
	Gestión de las comunicaciones	Seleccionar medios de comunicación: mensajería instantánea, gestor de reuniones y otros.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de los Riesgos	Planificación, identificación, análisis cuantitativo de riesgos, respuesta al riesgo.	De Gestión de Riesgos.
	Gestión de los interesados del proyecto	Involucrar a los interesados.	De ofimática, de mensajería, social media.
<b>Ejecución</b>	Gestión de la Integración del Proyecto	Gestión de múltiples proyectos. Asignación adecuada de recursos humanos. Cumplimiento de hitos. Ajustes en el cumplimiento.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de la Calidad	Revisión de indicadores de calidad.	De Ofimática / otros.
	Gestión de los Recursos	Adquisición de recursos, desarrollo del equipo, Dirección del Equipo.	De Ofimática / otros.
	Gestión de las comunicaciones	Gestionar medios de comunicación como mensajería instantánea, gestor de reuniones y otros.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de los riesgos	Implementar la respuesta a los riesgos.	De Gestión de Riesgos.
	Gestión de los Interesados	Gestionar la Participación de los interesados.	De ofimática, de mensajería, social media.
<b>Monitoreo y Control</b>	Gestión de la Integración	Control del trabajo del proyecto. Control de Cambios de Proyectos.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión del Alcance	Verificación del cumplimiento de actividades planificadas.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión del Cronograma	Monitoreo del cumplimiento de fechas establecidas.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de los Costes	Cumplimiento de los costes establecidos.	De Ofimática.
	Gestión de la Calidad	Aplicar métricas de control de calidad	De Ofimática / otros.
	Gestión de los Recursos	Verificar la eficiencia al asignar recursos humanos.	De Gestión de Proyectos.
	Gestión de las Comunicaciones	Verificar la eficiencia de Medios de Comunicación aplicados.	De Ofimática.
	Gestión de los Riesgos	Monitorizar la eficiencia de gestión de riesgos.	De Gestión de Riesgos.
	Gestión de los Interesados	Verificar la participación de los interesados.	De ofimática.
<b>Cierre</b>	Gestión de la Integración	Cerrar el Proyecto o Fase.	De Ofimática.

Fuente: Elaborado por los autores.

Al realizar una alineación entre las fases de un proyecto y las áreas de conocimiento según PmBok 6, se presentan actividades a realizarse en cada etapa. Se seleccionan aquellas áreas que pueden ser gestionadas con herramientas de gestión de proyectos, objeto de este estudio. Sin embargo, es necesario considerar que las otras áreas podrían considerarse para futuras investigaciones. Es importante indicar también que se exceptúa del análisis en las diferentes fases la gestión de las adquisiciones ya que este ítem no es manejado por la unidad académica sino a nivel institucional.

Una vez seleccionadas las áreas que tienen incidencia directa para la selección de las herramientas de gestión de proyectos que apoyarían directamente a esta investigación se toma como base el modelo de calidad GQM (Goal-Question-Metric) como herramienta de validación de software en los procesos de calidad.

Tomando su fundamento como base, se estructura una tabla considerando los criterios:

1. Nivel conceptual, basado en las áreas de conocimiento de PmBok 6 que inciden en la evaluación;
2. Nivel Operativo, constituido por preguntas que buscan el logro del nivel conceptual; y,
3. Nivel Cuantitativo, en el cual se formulan métricas para capturar datos asociados a las preguntas y conocer si el software objeto de evaluación tiene o no las funcionalidades que deberían considerarse en una herramienta de proyectos.

Tabla 3. Matriz GQM – Objetivos, Preguntas, Métricas.

Objetivos		Preguntas Formuladas	Núm. de Métricas
<b>O1.</b>	Conocer el soporte de la herramienta en la fase de planificación	P1: ¿Soporta actividades para la planificación?	6
		P2: ¿Soporta actividades de esfuerzos asociados a los recursos humanos?	5
		P3: ¿Soporta la gestión documental?	3
<b>O2.</b>	Conocer el soporte de la herramienta en la fase de ejecución	P1: ¿Soporta actividades para seguimiento y control en el avance del proyecto?	4
		P2: ¿Soporta la gestión de actividades de comunicación?	2
<b>O3.</b>	Conocer el soporte de la herramienta en la fase de Monitoreo y control	P1: ¿Soporta actividades de valoración en el proyecto?	3
		P2: ¿Soporta actividades de comparación entre lo planificado y lo ejecutado?	2

Fuente: Elaborado por los autores.

La Tabla 3 expone la relación: objetivos buscados en la investigación – preguntas que se formulan para responder al objetivo y número de métricas que se aplicarán dentro de cada pregunta.

Tabla 4. Ejemplos de métricas para los objetivos definidos.

<b>Objetivo 1: Conocer el soporte de la herramienta en la fase de planificación</b>	
<i><b>Pregunta 1: ¿Soporta actividades para la planificación?</b></i>	
Permite definir fases de desarrollo del proyecto	[5-sí, ....., 1-no]
Permite registrar fechas de inicio y fin para cada fase	[5-sí, ....., 1-no]
Permite definir entregables para cada fase	[5-sí, ....., 1-no]
Permite establecer tareas por entregable	[5-sí, ....., 1-no]
Permite registrar fechas de inicio y fin de la iteración	[5-sí, ....., 1-no]
Permite gestionar múltiples proyectos a la vez	[5-sí, ....., 1-no]
<i><b>Pregunta 2: ¿Soporta actividades de esfuerzos asociados a recursos humanos?</b></i>	
Permite registrar fechas de inicio y fin de tareas	[5-sí, ....., 1-no]
Permite registrar tiempo asignado a tareas en varios formatos	[5-sí, ....., 1-no]
Permite la asignación de recursos por tarea	[5-sí, ....., 1-no]
Permite crear diagramas de Gantt para visualizar responsables	[5-sí, ....., 1-no]
Permite mostrar la dependencia entre tareas	[5-sí, ....., 1-no]
<i><b>Pregunta 3: ¿Soporta la gestión documental?</b></i>	
Permite configurar la gestión de documentos	[5-sí, ....., 1-no]
Permite la integración de servicios de terceros	[5-sí, ....., 1-no]
Permite la generación de informes	[5-sí, ....., 1-no]
Permite la generación de alertas	[5-sí, ....., 1-no]

Fuente: Elaborado por los autores.

En la Tabla 4, por cuestiones de espacio se expone solo un ejemplo de las métricas aplicadas a la pregunta 1 (P1), correspondiente al objetivo 1 (O1).

En total, se han establecido 25 métricas como base para la evaluación de las herramientas informáticas de gestión de proyectos y selección idónea de acuerdo con las necesidades. Esta valoración exceptúa las métricas en las fases de inicio y cierre, que en el análisis anterior se determinó que pueden gestionarse con el apoyo de otras herramientas informáticas diferentes a las de gestión de proyectos. Sin embargo, a pesar de que las fases planificación, ejecución, monitoreo y control sí entran en evaluación; se debe recalcar que algunas áreas de gestión exceptúan su análisis ya que también requieren herramientas especializadas como la gestión de riesgos, gestión de la calidad; en el caso de la gestión de las adquisiciones no entra en análisis debido a que esta gestión es institucional y no propia de la unidad académica objeto de estudio.

## 5. Discusión

Una vez establecidos los criterios se ha aplicado la validación en tres herramientas informáticas para la gestión ágil de proyectos: Jira, Asana, Trello. Las herramientas fueron seleccionadas con los criterios: software libre, basados en la metodología Kanban debido a la naturaleza de los proyectos que se llevan a cabo en una unidad académica de tecnología. Sin embargo, los criterios establecidos pueden servir también para valorar herramientas de gestión de proyectos predictivos.



La evaluación de los criterios establecidos ha considerado la aplicación y verificación de las métricas establecidas con la escala: en donde 1 implica no cumplimiento y 5 cumplimiento total. Para la valoración de los resultados se calculó el total del número y porcentaje de las métricas positivas (considera el rango de 3 a 5).

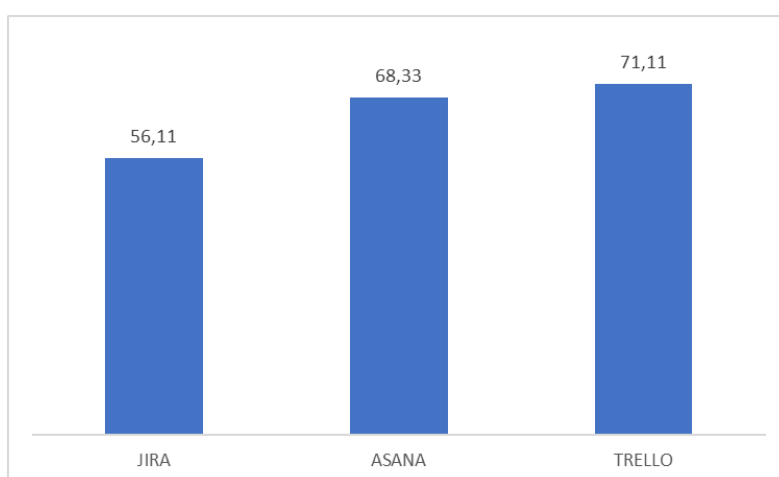
Tabla 5. Porcentaje de satisfacción obtenido luego de la validación de preguntas.

	JIRA	ASANA	TRELLO
<b>O1: Planificación</b>	56,11	68,33	71,11
<b>P1: Actividades para la Planificación</b>	83,33	100,00	83,33
<b>P2: Esfuerzos asociados a Recursos Humanos</b>	60,00	80,00	80,00
<b>P3: Gestión Documental</b>	25,00	25,00	50,00
<b>O2: Fase de Ejecución</b>	50,00	87,50	62,50
<b>P1: Actividades para Seguimiento y Control del Avance</b>	50,00	75,00	75,00
<b>P2: Gestión de Actividades de Comunicación</b>	50,00	100,00	50,00
<b>O3: Monitoreo y Control</b>	41,67	50,00	41,67
<b>P1: Actividades de Valoración del Avance</b>	33,33	0,00	33,33
<b>P2: Comparación entre lo Planificado y lo Ejecutado</b>	50,00	100,00	50,00

Fuente: Elaborado por los autores.

En la Figura 2 se puede observar los resultados del análisis en la etapa de la planificación, considerando el promedio obtenido con las preguntas asociadas al objetivo 1, calculado en base a las 14 métricas propuestas.

Figura 2. Porcentaje de satisfacción alcanzado para la Fase de Planificación.

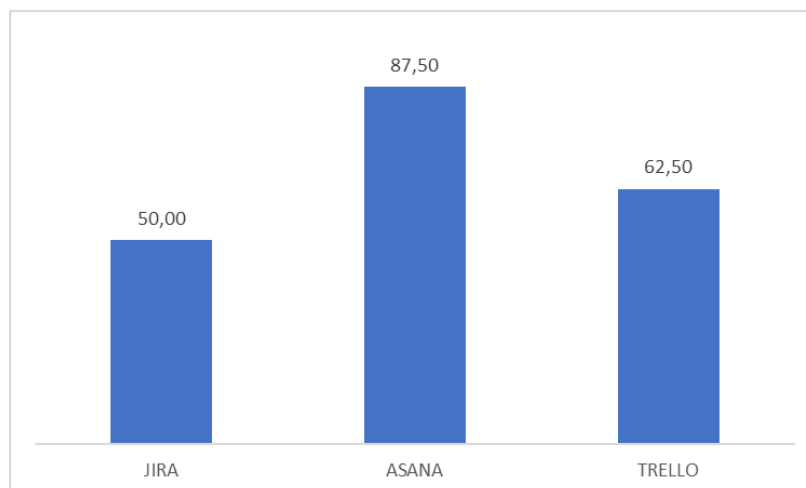


Fuente: Elaborado por los autores.

Podemos observar que Trello alcanza el mejor resultado 71,11% para la gestión en la fase de Planificación. Realizando un análisis más detallado, tomando como base la Tabla 5, se observa que obtiene resultado similar a Asana en la gestión de los recursos humanos que corresponde a la asociación de actividades a realizar, los tiempos de ejecución, visualización de responsabilidades y dependencia; sin embargo, se observa un menor desempeño comparado con Asana en las actividades de planificación, en donde Asana se destaca noblemente por su gestión en la definición de fases, marcas de inicio y fin, definición de entregables, iteraciones y gestión multiproyecto; en la gestión de ambas actividades Jira muestra una deficiencia principalmente en la gestión de las dependencias; con respecto a la gestión documental se puede observar una clara diferencia de Trello en contraste con Jira y Asana que obtienen resultados similares. En conclusión, a este primer análisis se puede observar que Asana y Trello tienen una diferencia casi insignificante por lo que se recomendaría independientemente su uso para gestiones de planificación.

La Figura 3 muestra los resultados porcentuales que se han obtenido en el análisis valorativo del desempeño de las herramientas en la fase de ejecución, calculado en base a las 6 métricas establecidas.

Figura 3. Porcentaje de satisfacción alcanzado para la Fase de Ejecución.

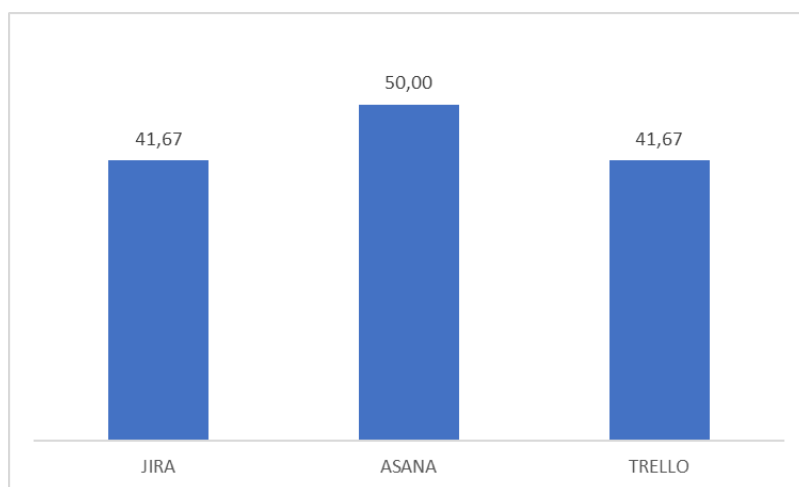


Fuente: Elaborado por los autores.

En este análisis detallado se considera los resultados expuestos en la tabla 6 en los que se visualiza que Asana tiene un desempeño notable con el 87,5% con respecto a las herramientas Trello 62,5% y Jira 50%. Esto se debe a que Asana maneja eficientemente las gestiones de comunicación relacionadas con la interacción entre los miembros del equipo y la opción de compartir los tableros con terceros que no participan como miembros del proyecto; si bien Trello y Jira presentan también un buen desempeño en este aspecto, la limitante es debido a que todas las herramientas son valoradas en modo prueba, es así que las ventajas de las dos herramientas disminuyen por esta restricción puesta por la herramienta más no por la carencia de estas características. En las actividades de seguimiento y control se puede observar que Asana y Trello alcanzan un alto desempeño del 75% frente a Jira que alcanza el 50%; esto se debe a que por la misma restricción de la versión prueba Asana disminuye su desempeño frente a la posibilidad de conocer los recursos por fase de proyecto y el avance de los participantes por actividades. En conclusión, del análisis de esta fase se inclina la balanza a favor de Asana que presta un excelente desempeño en los dos aspectos. Sin embargo, Trello es una opción fuerte también en aspectos de gestión en la Ejecución.

**La Figura 4** muestra los resultados del soporte de las herramientas en la fase Monitoreo y Control calculado en base a las 5 métricas establecidas para esta evaluación.

Figura 4. Porcentaje de satisfacción alcanzado para la Fase de Monitoreo y Control.



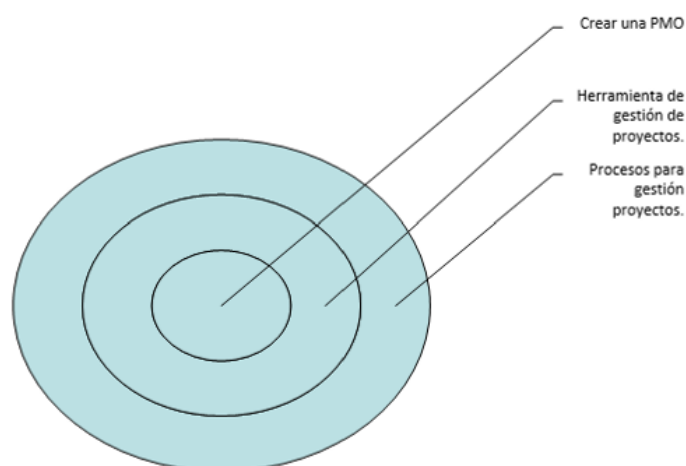
Fuente: Elaborado por los autores.

Este análisis muestra una coincidencia en el resultado porcentual de satisfacción basado en las preguntas relacionadas con reportes que permitan valorar al proyecto considerando las categorías, recursos humanos y comunicaciones, así como la generación de reportes de actividades y recursos para establecer la comparativa con la planificación inicial, así se puede observar que tanto Jira como Trello lo manejan con algunas limitaciones lo cual le da una valoración del 41,67%. Si hacemos una comparación con Asana se puede observar que la diferencia es mínima en aspectos porcentuales ya que obtiene la calificación de 50% ésta leve ventaja se debe a la mejor gestión en aspectos relacionados con las herramientas de comparación en lo cual obtiene un 100%, ya que en la pregunta de valoración del avance del proyecto obtiene una fuerte desventaja ya que no es satisfactorio; es así como su promedio le da una valoración de cumplimiento básico al obtener 50%. Como conclusión de este análisis se podría decir que si se quiere enfocar los dos aspectos: valoración de avance y comparación serían una buena opción Trello o Jira. Sin embargo, si se quiere gestionar solo la parte comparativa Asana sería definitivamente la mejor opción.

Del análisis realizado en cada fase, se tiene que Asana y Trello tienen un desempeño muy bueno; mientras que Jira tiene algunas limitaciones más debido a la versión prueba. La gran ventaja que tienen las tres herramientas es que permiten conectarse a otros complementos y herramientas en línea que permiten la gestión de los riesgos, gestión de la calidad, etc.

Luego del análisis realizado, y en función de los resultados obtenidos, se define la propuesta que permita una gestión de proyectos fundamentada en la aplicación de metodologías mundialmente reconocidas, apoyo en herramientas informáticas y la gestión interna, fundamentada en:

Figura 5. Propuesta para la gestión de proyectos en la unidad académica de tecnología.



Fuente: Elaborado por los autores.

- La estructuración de una oficina de gestión de proyectos (PMP) que organice y lleve el control de los proyectos de las diversas áreas dentro de la unidad académica.
- La aplicación de la matriz de métricas para seleccionar la herramienta idónea que apoye a la gestión de proyectos en la unidad académica.
- La definición de procesos de gestión que alineen los proyectos de diversas áreas en objetivos comunes para brindar soporte a los objetivos estratégicos de la unidad académica.

## 6. Conclusión

Para evaluar y seleccionar herramientas que apoyen en la gestión de proyectos es importante tomar como base la situación actual de la institución o empresa en cuestión, ya que las necesidades varían a pesar de tener una misma naturaleza de negocio.

Se ha logrado un efectivo análisis con este ejercicio de selección de herramientas al determinar el nivel de satisfacción en los objetivos establecidos, categorizados por preguntas y valorados con métricas. Los objetivos han sido establecidos en base a la situación actual de la unidad académica y las áreas de la gestión de proyectos orientadas a las fases; con esto, se han obtenido 25 métricas que han permitido valorar la generalidad y viabilidad del enfoque propuesto en este proyecto.

Con esta investigación se proporciona a los líderes de proyecto un enfoque completo del análisis de cada herramienta por fase para la toma de decisiones.

A partir de este estudio se puede ampliar las métricas, acorde a las necesidades de otras unidades académicas y establecer un estándar institucional que permita a todas las unidades académicas independientemente de su naturaleza la selección idónea de una herramienta de gestión de proyectos.

## Referencias

- ADEN. (s.f.). *Metodologías ágiles: ¿Qué son y cuáles son las más utilizadas?* <https://www.aden.org/business-magazine/metodologias-agiles/>
- Arteaga, M. E., y Pazmiño, M. (2018). Uso de buenas prácticas en la gestión de Proyectos de TI. *INNOVA Research Journal*, 3(2), 49-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324891>
- ASANA. (s. f.). *Recupera el control de tu trabajo*. <https://asana.com/>
- Atlassian. (s. f.). *Atlassian | Software Development and Collaboration Tools*. <https://www.atlassian.com/>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., Thomas, D. (s.f.). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. Agilemanifesto.org. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- EALDE Bussiness School. (2020, 17 de diciembre). *Las 10 áreas de conocimiento en dirección de proyectos según el PMBOK®*. <https://www.ealde.es/areas-conocimiento-pmbok/>
- López Miranda, A. y Lankenau Caballero, D. (2017). *Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos*. Pearson Educación.
- Padrón, Á. (2020). *Análisis y comparación de herramientas de gestión de proyectos de software* [Trabajo de grado, Universidad de Málaga]. Repositorio Institucional <https://hdl.handle.net/10630/19170>
- PMI. (2017, 1 de diciembre). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK*. Project Management Institute.
- PMI. (2021, 1 de agosto). *La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute.
- PMI. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos GUÍA DEL PMBOK Y El Estándar para la Dirección de Proyectos*. Project Management Institute.
- Trello. (s. f.). *Manage Your Team Projects From Anywhere*. <https://trello.com/>
- Wiki Targeted Entertainment. (s. f.). *Modelos de Evaluación de Recursos Educativos Digitales Wiki*. [https://modelosred.fandom.com/es/wiki/Modelo\\_de\\_Calidad\\_GQM\\_\(Goal-Question-Metric\)](https://modelosred.fandom.com/es/wiki/Modelo_de_Calidad_GQM_(Goal-Question-Metric))
- Wojewoda, S., & Hastie, S. (2015, 4 de octubre). Standish Group 2015 Chaos Report—Q&A with Jennifer Lynch. *InfoQ*. <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015/>

## AUTORES

**Jenny Karina Vizñay Durán.** Magister en Evaluación y Auditoría de Sistemas Tecnológicos y Licenciada en Lingüística aplicada al idioma inglés por la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Especialista en Docencia Universitaria, Ingeniera de Sistemas y Analista de Sistemas por la Universidad Católica de Cuenca. Docente Tiempo Completo en la Universidad Católica desde el año 2001; Subdecana de la Unidad Académica en los períodos 205-2017 y 2019 hasta la actualidad.

**Juan Edmundo Álvarez Gavilanes.** Profesor Investigador. Docente de pregrado y posgrado de Universidades e Institutos Superiores. Revisor de artículos científicos. Doctor Ph.D en Ciencias de la Educación. Magister Educación Superior. Magister en Gerencia de la Educación Abierta. Magister Ejecutivo en Dirección de Empresas con énfasis en Gerencia Estratégica.