



## ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

### RELACIÓN DEL USO DEL TIPO DE METODOLOGÍA Y LA EFICIENCIA EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EMPRESAS PRIVADAS DEL SECTOR TI

**Línea de investigación:**

**Sistemas de información y optimización**

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con  
Mención en Gestión de Tecnologías de la Información

#### **Autor**

Cerda García, Rubén Oscar

#### **Asesor**

Petrlik Azabache, Iván Carlo

ORCID: 0000-0002-1201-2143

#### **Jurado**

Coveñas Lalupu, José

Ogosi Auqui, José Antonio

Sotelo Antaurco, Santos Ciriaco

**Lima - Perú**

**2026**



# RELACIÓN DEL USO DEL TIPO DE METODOLOGÍA Y LA EFICIENCIA EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EMPRESAS PRIVADAS DEL SECTOR TI

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>aprenderly.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>inf162scontroldepensiones.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repository.udistrital.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>10</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>findstack.es</b> Fuente de Internet	



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

# **RELACIÓN DEL USO DEL TIPO DE METODOLOGÍA Y LA EFICIENCIA EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EMPRESAS PRIVADAS DEL SECTOR TI**

Línea de Investigación:  
Sistemas de información y optimización

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con  
Mención en Gestión de Tecnologías de la Información

### **Autor**

Cerda García, Rubén Oscar

### **Asesor**

Petrlík Azabache, Iván Carlo  
ORCID: 0000-0002-1201-2143

### **Jurado**

Coveñas Lalupu, José  
Ogosi Auqui, José Antonio  
Sotelo Antaurco, Santos Ciriaco

**Lima – Perú  
2026**

**Dedicatoria**

A Fulgencio y Elsa por su permanente ejemplo de trabajo y perseverancia. A mi hermano Rudy por su esfuerzo y perseverancia en alcanzar siempre sus metas, y que desde el cielo me sigue apoyando para lograr los objetivos.

## ÍNDICE

Resumen.....	9
Abstract.....	10
I. Introducción.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Descripción del problema.....	16
1.3 Formulación del problema .....	18
1.3.1 Problema general .....	18
1.3.2 Problemas específicos.....	18
1.4 Antecedentes .....	19
1.4.1 Antecedentes nacionales .....	19
1.4.2 Antecedentes internacionales.....	22
1.5 Justificación e importancia.....	25
1.6 Limitaciones de la investigación.....	30
1.7 Objetivos de la investigación .....	31
1.7.1 Objetivo general.....	31
1.7.2 Objetivos específicos .....	31
1.8 Hipótesis.....	31
1.8.1 Hipótesis general.....	31
1.8.2 Hipótesis específicas.....	31
II. Marco Teórico.....	33
2.1 Definición de metodologías de desarrollo y gestión .....	33
2.1.1 Metodología de cascada:.....	33
2.1.2 Metodologías ágiles: .....	33
2.1.3 Metodologías híbridas:.....	34
2.2 Eficiencia de los proyectos de desarrollo de software .....	34
2.2.1 Cumplimiento de plazos .....	35
2.2.2 Cumplimiento del presupuesto .....	36
2.2.3 Productividad del equipo de desarrollo: .....	37
2.2.4 Tasa de entrega (delivery rate):.....	37
2.2.5 Densidad de defectos: .....	37
2.2.6 Re-trabajo (retrabajo por defectos): .....	38

2.3	Marco de trabajo de gestión de proyectos .....	38
2.3.1	Project management body of knowledge - 8va edición .....	39
2.3.2	Framework ágil (agile).....	41
2.3.3	Prince2 – metodología para la gestión de proyectos.....	42
2.3.4	Metodología rational unified process.....	44
2.4	Modelos de desarrollo de software.....	46
2.4.1	Metodologías de desarrollo ágil.....	46
2.4.2	Modelo cascada (waterfall).....	48
2.4.3	Modelos evolutivos .....	50
2.5	Proceso de desarrollo del software.....	51
2.5.1	Captura, análisis y especificación de requisitos.....	51
2.5.2	Clasificación e identificación de requisitos .....	51
2.5.3	Diseño del sistema .....	52
2.5.4	Codificación del software .....	52
2.5.5	Pruebas (unitarias y de integración).....	53
2.5.6	Instalación y paso a producción.....	53
2.5.7	Mantenimiento .....	53
III.	Método .....	55
3.1	Tipo de investigación .....	55
3.1.1	Tipo.....	55
3.1.2	Nivel.....	55
3.2	Población y muestra .....	56
3.2.1	Universo.....	56
3.2.2	Población.....	56
3.3	Operacionalización de variables.....	57
3.4	Instrumentos .....	58
3.5	Procedimientos .....	59
3.6	Análisis de datos.....	60
3.7	Consideraciones éticas .....	60
IV.	Resultados .....	62
4.1	Análisis de resultados de las encuestas .....	62
4.1.1	Análisis de la planificación de proyectos.....	63
4.1.2	Análisis del control de desempeño .....	64
4.1.3	Análisis del seguimiento de avance .....	65

4.1.4	Análisis de la validación del alcance .....	67
4.1.5	Análisis de la eficiencia del proyecto .....	68
4.2	Análisis e interpretación de encuestas por escala.....	69
4.3	Análisis de las encuestas según dimensiones.....	75
4.3.1	Dimensión: planificación de proyectos.....	75
4.3.2	Dimensión: control de desempeño.....	77
4.3.3	Dimensión: seguimiento de avance .....	79
4.3.4	Dimensión: validación del alcance .....	80
4.3.5	Dimensión: eficiencia metodológica.....	82
4.3.6	Resumen.....	84
4.4	Resultado de entrevistas .....	85
4.5	Propuesta de marco de trabajo para proyecto de desarrollo de software .....	87
4.5.1	Grupo de calidad (eficacia y satisfacción del cliente) .....	88
4.5.2	Grupo de costo (presupuesto y viabilidad financiera) .....	89
4.5.3	Grupo de tiempo (plazos y cronograma) .....	90
4.5.4	Beneficios de esta reconfiguración: .....	92
V.	Discusión de Resultados .....	93
VI.	Conclusiones.....	95
VII.	Recomendaciones .....	97
VIII.	Referencias .....	98
IX.	Anexos .....	110
	Anexo A: Matriz de consistencia .....	110
	Anexo B: Instrumento encuesta .....	111
	Anexo C: Validación del instrumento por expertos: ENCUESTA .....	115
	Anexo D: Instrumento entrevista .....	117
	Anexo E: Validación del instrumento por expertos: ENTREVISTA .....	119
	Anexo F: Detalle de encuesta (gráficos de resultados) .....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Población considerada en la Investigación (jefes de Proyectos).....	56
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de Variables .....	57
<b>Tabla 3</b> Dimensiones e Indicadores.....	58
<b>Tabla 4.</b> Resultados de Encuesta .....	62
<b>Tabla 5</b> Relación de Grupo de Calidad y sus Dimensiones.....	89
<b>Tabla 6</b> Relación de Grupo de Costos y sus Dimensiones.....	90
<b>Tabla 7</b> Relación de Grupo de Tiempo y sus Dimensiones.....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Metodologías tradicional y ágil .....	12
<b>Figura 2</b> Tasa de éxitos proyectos según Metodología utilizada.....	13
<b>Figura 3</b> Proyectos terminados en presupuesto – 2020 .....	26
<b>Figura 4</b> Eficiencia de Proyectos por Tipo de Metodología- Año 2015. ....	27
<b>Figura 5</b> Técnicas e instrumentos a realizar .....	59
<b>Figura 6</b> Encuesta con resultado 1 y 2 (Likert).....	69
<b>Figura 7</b> Encuesta con resultado 3 (Likert) .....	71
<b>Figura 8</b> Encuesta con resultado 4 y 5 (Likert).....	73
<b>Figura 14</b> Marco de Trabajo para Proyecto de Desarrollo de Software .....	87
<b>Figura 15</b> Encuesta - Pregunta 1.....	121
<b>Figura 16</b> Encuesta - Pregunta 2.....	122
<b>Figura 17</b> Encuesta – Pregunta 3.....	123
<b>Figura 18</b> Encuesta - Pregunta 4.....	124
<b>Figura 19</b> Encuesta - Pregunta 5.....	125
<b>Figura 20</b> Encuesta - Pregunta 6.....	126
<b>Figura 21</b> Encuesta - Pregunta 7.....	127
<b>Figura 22</b> Encuesta – Pregunta 8.....	128
<b>Figura 23</b> Encuesta - Pregunta 9.....	129
<b>Figura 24</b> Encuesta - Pregunta 10.....	130
<b>Figura 25</b> Encuesta – Pregunta 11.....	131
<b>Figura 26</b> Encuesta – Pregunta 12.....	132
<b>Figura 27</b> Encuesta - Pregunta 13.....	133
<b>Figura 28</b> Encuesta - Pregunta 14.....	134
<b>Figura 29</b> Encuesta - Pregunta 15.....	135

<b>Figura 30</b> Encuesta - Pregunta 16.....	136
<b>Figura 31</b> Encuesta – Pregunta 17.....	137
<b>Figura 32</b> Encuesta – Pregunta 18.....	138
<b>Figura 33</b> Encuesta - Pregunta 19.....	139
<b>Figura 34</b> Encuesta - Pregunta 20.....	140
<b>Figura 35</b> Encuesta - Pregunta 21.....	141
<b>Figura 36</b> Encuesta – Pregunta 22.....	142
<b>Figura 37</b> Encuesta – Pregunta 23.....	143
<b>Figura 38</b> Encuesta – Pregunta 24.....	144

## Resumen

El presente estudio analiza el uso de metodologías de desarrollo de software y su influencia en la eficiencia de los proyectos en empresas privadas del sector TI. La investigación se centra en dimensiones clave de la eficiencia: cumplimiento, costos y calidad. Surge a partir de la problemática asociada al uso inadecuado de metodologías, lo que genera retrasos, sobrecostos y productos que no satisfacen las expectativas del cliente. El enfoque metodológico es mixto, con un nivel descriptivo y comparativo, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas, así como el análisis de datos de proyectos ejecutados. Los resultados evidencian que las metodologías ágiles presentan mejores desempeños en contextos dinámicos, favoreciendo la adaptabilidad, la entrega continua y la interacción con el cliente. Sin embargo, las metodologías tradicionales mantienen relevancia en proyectos con requisitos definidos, donde se requiere mayor control y documentación. Asimismo, se observa que la eficiencia no depende exclusivamente de la metodología empleada, sino también de factores como la experiencia del equipo, la cultura organizacional y la adecuada implementación de prácticas de gestión. En este sentido, los resultados muestran una tendencia hacia la complementariedad entre enfoques. En conclusión, la investigación destaca que la mayor eficiencia en los proyectos de desarrollo de software se logra mediante la adopción de enfoques híbridos, que integren la flexibilidad de las metodologías ágiles con la estructura de las tradicionales. Esto permite a las organizaciones adaptarse a diferentes contextos y optimizar resultados en términos de tiempo, costo y calidad.

**Palabras Claves:** gestión de proyectos, metodologías, desarrollo de software, scrum, agilidad, cascada.

## **Abstract**

The present study analyzes the use of software development methodologies and their influence on project efficiency in private companies within the IT sector, focusing on key dimensions of efficiency such as compliance, costs, and quality. The research arises from the issues associated with the inappropriate use of methodologies, which leads to delays, cost overruns, and products that fail to meet customer expectations. The methodological approach is mixed, with a descriptive and comparative scope, combining quantitative and qualitative techniques, as well as the analysis of data from executed projects. The results show that agile methodologies achieve better performance in dynamic environments by promoting adaptability, continuous delivery, and customer interaction, while traditional methodologies remain relevant in projects with well-defined requirements where greater control and documentation are needed. Likewise, it is observed that efficiency does not depend exclusively on the methodology used, but also on factors such as team experience, organizational culture, and the proper implementation of management practices, revealing a tendency toward complementarity between approaches. In conclusion, the study highlights that greater efficiency in software development projects is achieved through the adoption of hybrid approaches that integrate the flexibility of agile methodologies with the structure of traditional ones, enabling organizations to adapt to different contexts and optimize results in terms of time, cost, and quality.

**Keywords:** project management, methodologies, software development, scrum, agility, waterfall.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

El estudio se desarrolla en empresas privadas del sector TI, entendidas como organizaciones especializadas en el desarrollo de software y servicios tecnológicos en el ámbito empresarial. En los últimos años se han utilizados diversos modelos, metodologías y herramientas que pretendieron ser la solución a los problemas que se generaron en los proyectos de desarrollo de software, sin embargo, el éxito no fue a la par de las expectativas que esperaban los clientes cuando ya el producto era utilizado, y en muchos casos no satisfacen las expectativas. Según Riano (2021) entre las razones de los fracasos de los proyectos y/o falta de satisfacción de los clientes, es que un elemento importante como es la metodología de desarrollo, así como la de gestión, no había sido tomado en cuenta durante los proyectos y en muchos casos se usó de manera inadecuada originando resultados nada satisfactorios, antes mencionados.

**Figura 1**  
*Metodologías tradicional y ágil*



Tomado de Waterfall: A side-by-side comparison de Stellman, A., & Greene, J. (2014)

Como se muestra en la Figura 1, la iteración constante en las Metodologías Ágiles crea un valor agregado al producto.

Para López (2018), la metodología ágil se enfoca en la adaptabilidad, colaboración y entrega continua de valor. Promueve el desarrollo iterativo, donde los equipos trabajan en ciclos cortos (sprints) para responder rápidamente a cambios y mejorar el producto. La retroalimentación constante y la participación del cliente son esenciales. En contraste, con la metodología tradicional (como el modelo en cascada) sigue un enfoque secuencial y rígido: planificación, diseño, implementación, pruebas y entrega. Cada etapa se completa antes de pasar a la siguiente, limitando la flexibilidad y complicando los cambios una vez iniciados el proyecto. Agilidad prioriza la adaptabilidad; lo tradicional, la previsibilidad y control.

**Figura 2**

*Tasa de éxitos proyectos según Metodología utilizada.*



Tomado de "Making Sense of Agile Project Management" – Charles G. Cobb

En *Making Sense of Agile Project Management*, Cobb (2011) ofrece un enfoque integrador entre las metodologías tradicionales y ágiles, proponiendo un modelo que equilibra el control con la flexibilidad. El autor analiza cómo aplicar principios ágiles sin perder de vista la necesidad de gobernabilidad y planificación, especialmente en organizaciones grandes o reguladas. A través de ejemplos prácticos, Cobb explica cómo adaptar prácticas ágiles como Scrum y Kanban en contextos reales, considerando factores como la cultura organizacional, la madurez del equipo y los objetivos del proyecto. Su enfoque busca facilitar una transición gradual hacia la agilidad sin descuidar los resultados. En contraste, los métodos tradicionales, como el modelo en cascada, presentaron tasas más bajas de éxito y mayores índices de proyectos fallidos o problemáticos. El informe resaltó la flexibilidad de las metodologías ágiles para adaptarse a cambios y gestionar incertidumbres, aspectos que contribuyeron a su mejor desempeño general. Asimismo, Chaos (2020) realizó una evaluación y entre los resultados de proyectos en función de la metodología de

desarrollo utilizada, se aprecia los cuyos resultados que están en la ilustración 1, que permite ver que las metodologías ágiles tenían un mayor % de éxitos, pero sin llegar a ser totalmente exitoso.

El estudio de Torres (2020) mostro que, a diferencia de las metodologías tradicionales, las metodologías ágiles surgen como una variante para dar respuesta a determinados problemas. Por lo que las metodologías ágiles son adecuadas cuando los requisitos son emergentes (necesidades, funcionalidades o características del sistema que no estaban previstas o completamente definidas al inicio), y cambian de forma rápida, permitiendo una rápida adaptación. Se puede indicar que no todas las notaciones, flujo gramas, modelos y herramientas son de utilidad siempre y, pero cuando se complementan son de gran apoyo a las directivas para una correcta aplicación.

Según Lopez (2018), en su investigación señala que actualmente se tiene un gran interés en las diversas metodologías de desarrollo, sin embargo, hace pocos años el proceso de desarrollo llevaba consigo asociada un marcado interés en el control de los procesos mediante una definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo el modelado y la documentación. Sin embargo, Riaño (2021), señaló que la metodología tradicional en el desarrollo de software tuvo muchas efectividad y obligatoriedad en los proyectos de gran envergadura basado en el tiempo, costo y calidad, donde por lo frecuentemente es necesario tener procesos definidos. En un mundo cambiante y de diversidad de proyectos de toda índole, este enfoque no es el más adecuado porque no considera la reducción de los tiempos en desarrollo y no existe una buena calidad plasmándose en costos inadecuados. Asimismo, Armendola (2009), evidencio dificultades de utilizar las metodologías tradicionales ocasionados por problemas de holgura en los proyectos, alta burocracia y restricciones en tiempo,

flexibilidad y carencia de buenas prácticas de ingeniería de software por parte de los equipos de desarrollo ocasionando un riesgo alto respectivamente.

Con respecto al contexto actual de las metodologías ágiles, Velasquez (2019), logro cubrir un vacío metodológico en proyectos donde algunos factores como el tiempo son muy limitados considerándose una alternativa para tipos de proyecto pequeños. Asimismo, García (2015) indica que la complejidad del desarrollo de software se sustenta en las múltiples propuestas metodológicas que tratan de cubrir los diferentes criterios que se deben tener en cuenta para lograr un adecuado proceso de desarrollo. Así tenemos propuestas como la de crear actividades y documentación que se debe tener en cuenta, asociado a una notación particular para uniformizar los criterios de desarrollo.

Yubero (2023) menciona que la metodología por utilizar debe ser dinámica y fácilmente adaptable, para permitir que las etapas precedentes y sucesivas tengan establecidos sus respectivos planes de mejora, que pueden identificarse en el momento oportuno. Añade también que muchas metodologías tradicionales han demostradas ser efectivas en muchos proyectos, pero han tenido problemas en otros, que han afectado la rentabilidad, por una culminación fuera de fecha o la corrección de errores post puesta en marcha. Algunas recomendaciones enuncian que sea posible colocar actividades más simples con menos restricciones pero que sea de utilidad, en los puntos críticos del proceso, esto puede sin embargo de la reducción crear un proceso de desarrollo más complejo que limitaría el desempeño del equipo de trabajo.

En la actualidad las metodologías ágiles apoyan de gran manera el hecho de producir software, y a la vez genera una amplia discusión entre los seguidores y los

tradicionalistas que no la veían como una gran alternativa de las metodologías antes mencionadas.

## **1.2 Descripción del problema**

La carencia de un consenso sobre qué metodología —ágil o tradicional— es más efectiva, en el ámbito nacional e internacional, se evidencia notablemente, ya que su éxito depende del contexto organizacional, madurez del equipo y tipo de proyecto. Estudios como el CHAOS Report muestran que, si bien las metodologías ágiles incrementan la tasa de éxito, muchas empresas aún enfrentan dificultades en su implementación adecuada, especialmente en entornos donde predomina una cultura jerárquica o poco colaborativa. En el ámbito nacional, las empresas peruanas —incluidas muchas del sector privado en Lima— carecen de procesos estandarizados y criterios técnicos claros para elegir o adaptar metodologías, lo cual genera confusión, resistencia al cambio y resultados poco consistentes. Empresas como Canvia o Indra, aunque han adoptado enfoques ágiles, han reportado desafíos en la formación de equipos multifuncionales y en la gestión del cambio cultural para sostener prácticas ágiles a largo plazo.

Si bien en la actualidad hay un gran interés en nuevas metodologías de desarrollos, hasta hace poco tiempo este iba asociado a un control excesivo del proceso con rigurosas actividades y documentación detalladas. Este modo tradicional para el desarrollo de software resulta efectivo en proyectos sin mucha restricción presupuestal y límite de tiempo y que requieren una formalidad en los procesos. Esto muchas veces ocasiona que los proyectos prescindan de las buenas prácticas de la ingeniería de software, asumiendo los riesgos de no entregar un software de calidad.

En el contexto actual, las metodologías ágiles, surgen como posibilidad de cubrir este vacío de las metodologías actuales, orientadas a proyectos cuyo tiempo son un recurso limitado, aportando una alta simplificación procedimental sin renunciar a la calidad de los productos. La complejidad en el desarrollo de software origina innumerables propuestas metodológicas que están orientadas a cubrir los criterios necesarios para el proceso de desarrollo de software. Los procesos tradicionales realizan el control por medio de actividades definidas y documentación necesaria que debe elaborar, plasmando los conceptos y notaciones necesarias.

Algunas mejoras incluyen simplificar las actividades y teniendo menos restricciones, alineados a los puntos principales del proceso, teniendo en consideración de no hacer más complejo el modelo, y que no permita al equipo limitar sus actividades, ya que el factor humano es una variable para considerar al implementar un modelo. Las metodologías ágiles, dan mayor valor al desempeño del individuo, a la estrecha colaboración que debe existir con el cliente y al desarrollo del software que debe ser incrementado, teniendo en consideración las iteraciones necesarias para culminar los entregables.

Las metodologías ágiles están demostrando su efectividad en proyectos que tienen requisitos cambiantes y donde el tiempo es un factor crítico, pero sin afectar la calidad del producto. El apoyo que brinda en la producción de software es muy importante, pero creando un debate entre los seguidores de las metodologías ágiles y los métodos tradicionalistas.

Por este motivo, el pronóstico indica que, si no se abordan estas carencias, las empresas seguirán experimentando ineficiencias en el desarrollo de software, retrasos en la entrega y productos alejados de las expectativas del usuario. Sin embargo, al aplicar un enfoque flexible, que combine prácticas ágiles y tradicionales

según las características del proyecto y del entorno empresarial, se puede lograr una solución adaptativa y efectiva, mejorando significativamente la eficiencia y el valor entregado por los proyectos de software.

En el presente estudio, el término “sector TI” hace referencia a empresas privadas dedicadas al desarrollo y gestión de tecnologías de la información, constituyendo una clasificación amplia de carácter externo (macroorganizacional), y no a una división interna específica dentro de una organización determinada.

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema general**

¿Qué relación existe entre el uso del tipo de metodología y la eficiencia de los proyectos de desarrollo de software en empresas privadas del área de TI?

#### **1.3.2 Problemas específicos**

¿Cuáles son las metodologías de desarrollo de software utilizadas en los proyectos analizados en empresas privadas del sector de área de TI?

¿Cuál es el nivel de eficiencia de los proyectos de desarrollo de software en función de indicadores de desempeño como **tiempo, costo y calidad** en empresas privadas del área de TI?

¿Qué relación existe entre el tipo de metodología de desarrollo de software empleada y los niveles de eficiencia obtenidos en los proyectos analizados en empresas privadas del área de TI?

## **1.4 Antecedentes**

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

González (2021) en su investigación Relación entre el uso de metodologías ágiles y la productividad en equipos de desarrollo de software, el objetivo fue determinar la relación entre el uso de metodologías ágiles y la productividad en equipos de desarrollo de software en empresas tecnológicas de Lima Metropolitana. El estudio fue de tipo descriptivo-comparativo, con un diseño no experimental y transversal. La muestra estuvo compuesta por 60 desarrolladores de software distribuidos en 10 empresas. Se aplicaron encuestas estructuradas para evaluar la frecuencia del uso de prácticas ágiles (Scrum, Kanban, XP) y se midió la productividad a través de indicadores como tiempo de entrega, cumplimiento de requisitos y satisfacción del cliente interno. Los resultados evidenciaron una correlación positiva significativa entre el uso intensivo de metodologías ágiles y una mayor productividad en los equipos. Se concluye que la adopción sistemática de metodologías ágiles no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a una mayor calidad del producto final. Además, se resalta que la capacitación continua en prácticas ágiles y la madurez en su implementación son factores claves para maximizar el impacto en la productividad.

Ramírez (2020) en su investigación Relación entre la metodología Scrum y la calidad del software en proyectos universitarios, tuvo como propósito analizar la relación entre la aplicación de la metodología Scrum y la calidad del software desarrollado por estudiantes de Ingeniería de Sistemas en proyectos académicos. Se utilizó un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, aplicando un diseño transversal. La muestra estuvo compuesta por 45 estudiantes distribuidos en equipos que desarrollaron aplicaciones durante un semestre académico. La calidad del software

se evaluó en función de criterios como funcionalidad, usabilidad, eficiencia y mantenibilidad. Se aplicaron rúbricas de evaluación y encuestas a los usuarios finales. Los resultados mostraron una correlación moderada y significativa entre el uso sistemático de Scrum y una mejor calidad del producto. Los estudiantes que aplicaron de forma rigurosa los eventos y artefactos de Scrum (reuniones diarias, retrospectivas, sprints bien definidos) obtuvieron mejores puntuaciones en la calidad del software. Se concluye que Scrum no solo facilita la organización del trabajo en equipo, sino que también mejora sustancialmente la calidad del software cuando se aplica correctamente, incluso en contextos académicos.

Sánchez (2019) en su tesis *Correlación entre la adopción de metodologías tradicionales y la tasa de fallos en proyectos de software*, analiza la relación entre el uso de metodologías tradicionales de desarrollo de software (modelo en cascada, modelo en V) y la tasa de fallos detectados en proyectos implementados en instituciones públicas del Perú. El estudio es de **tipo cuantitativo correlacional**, con diseño no experimental. Se recopiló información de 15 proyectos ejecutados entre 2017 y 2019, evaluando la frecuencia y gravedad de fallos durante y después de la entrega del software. Los datos se obtuvieron mediante revisión documental y entrevistas estructuradas a jefes de proyecto. Los resultados revelaron una correlación positiva alta entre el uso exclusivo de metodologías tradicionales y una mayor tasa de fallos. Las principales causas identificadas fueron la rigidez de los modelos, la escasa participación del usuario final y la dificultad para adaptarse a cambios en los requerimientos. La investigación concluye que, si bien las metodologías tradicionales son útiles para proyectos con requisitos bien definidos desde el inicio, su aplicación en entornos cambiantes puede aumentar significativamente los errores en el producto final. Se recomienda explorar modelos

híbridos que incorporen elementos de metodologías ágiles para reducir los riesgos de fallos.

Coronel y Camacho (2022) en su investigación titulada " Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software para aplicaciones móviles" se centra en determinar qué metodología de desarrollo de software se adapta mejor a la creación de aplicaciones móviles en el contexto de la pandemia de COVID-19. A través de una revisión sistemática de literatura y la implementación práctica de la metodología Prototipado en un entorno académico, se evaluaron 34 criterios divididos en cuatro categorías. Los resultados indican que Prototipado se adapta eficazmente al desarrollo de aplicaciones móviles, con un grado de satisfacción del 91%, destacando su flexibilidad y rapidez en entornos cambiantes.

Ato (2023) en su investigación se centra en el desarrollo de una herramienta web para la gestión de proyectos que utilizan metodologías ágiles, implementada en la empresa KND S.A.C. El objetivo principal es optimizar la gestión de proyectos en el área de informática, específicamente en el desarrollo de sistemas de información. La herramienta permite gestionar proyectos de manera efectiva, facilitando la asignación de tareas al equipo, el intercambio de actividades entre programadores y la validación de historias de usuario por parte del cliente, mejorando así su satisfacción. Además, se implementa una adecuada asignación de roles y permisos para un uso eficiente de la herramienta según el perfil de cada usuario. Para el desarrollo de la aplicación, se utilizó la metodología tradicional Proceso Racional Unificado (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), lo que permitió una mejor comprensión del proceso de desarrollo. La herramienta fue desarrollada utilizando programación orientada a objetos en PHP, implementando el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). La base de datos se gestionó con

MySQL y se utilizó GitHub para el control de versiones. Los resultados demuestran que la herramienta es eficiente y amigable, logrando disminuir el tiempo de asignación y control de actividades, mejorando la satisfacción del cliente y proporcionando reportes actualizados que apoyan la supervisión y toma de decisiones en la gestión de proyectos.

#### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

Zacarias (2023) en su tesis doctoral: *Fatores críticos de sucesso na aplicação de métodos ágeis na gestão de projetos*, tuvo el objetivo de identificar y evaluar los factores críticos que influyen en el éxito de la gestión ágil de proyectos. Utilizando un **enfoque cuantitativo correlacional**, se aplicaron técnicas de análisis factorial exploratorio, confirmatorio y modelado de ecuaciones estructurales. La investigación se basó en datos de 475 proyectos gestionados con diversas metodologías ágiles, desarrollando productos de software, no software y servicios en organizaciones de diferentes tamaños y sectores. Los participantes incluyeron líderes de proyectos, miembros de equipos y clientes, proporcionando una diversidad de perspectivas. Los resultados indicaron que los factores inherentes a las características del proyecto y al entorno organizacional son los más críticos para el éxito, destacando la capacidad de compromiso de las partes interesadas por parte del liderazgo del proyecto. No se confirmaron efectos moderadores significativos para la diversidad de partes interesadas ni para la intensidad en el uso de prácticas ágiles. Se concluye que el factor humano es determinante para alcanzar el nivel de desempeño deseado en las organizaciones.

En su investigación Riano (2021) realizó su investigación: *Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos*, donde indica que las metodologías ágiles son en la actualidad de gran interés en las

empresas de desarrollo para conseguir el éxito de sus proyectos de software, que está basado lograr la entrega de un producto o servicio funcional, colaboración con clientes y dando prioridad a los usuarios que a los procesos y herramientas. Sin embargo, también se tiene las metodologías tradicionales de gestión de proyectos que abarcan la planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos a través de procesos establecidos, para lograr los objetivos y satisfacer los requerimientos de usuario. El objetivo de la investigación fue una comparativa entre 4 metodologías ágiles y tradicionales, con una revisión bibliográfica, para resaltar las principales ventajas y desventajas, para que proporcione información para la toma de decisiones a los jefes de proyectos al momento de seleccionar la metodología. La investigación logro evidenciar que tanto las metodologías tradicionales como las ágiles poseen factores tales como la planificación. incorporación de cambios en el proyecto, y la participación de los involucrados que son comunes. Se recalca que es importante que los jefes de proyectos conozcan las diversas metodologías en gestión de proyectos para que acorde a la naturaleza del proyecto sepa realizar una selección adecuada. Por tanto, no es posible afirmar que una metodología es más favorable que otra, ya que cada una puede ser puesta en marcha si se realiza un adecuado ejercicio análisis de metodologías.

Según Dallos et al. (2020) en su investigación “Análisis comparativo entre metodologías ágiles y tradicionales para la gerencia de proyectos “ busca comprobar que las áreas de desarrollo de software de las empresas no están teniendo en cuenta impactos tales como recursos humanos, económicos, cambio en los procesos actuales y tiempo de ejecución del proyecto durante la implementación de metodologías ágiles, por lo cual se hace necesario diseñar un modelo para la transición de metodologías SCRUM que permita a dichas áreas mitigar los posibles

riesgos durante el proceso de transición. La investigación se desarrolló por etapas, inicialmente se consultó y documentó las metodologías por medio de métodos de investigación; encuestas, análisis de metodologías tradicionales y ágiles (SCRUM). El objetivo de la investigación es plantear un modelo de apoyo a las metodologías, teniendo en cuenta los aspectos con mayor relevancia durante el proceso, con el cual sea posible aplicar un esquema que permita integrar fácilmente los dos tipos de metodología durante la ejecución de los diferentes proyectos de la organización

También tenemos a Velasquez et al. (2019) en su investigación “Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software”, establece que existe una gran variedad de metodologías de desarrollo de software, con diferencias significativas en cuanto al tipo de proceso empleado y productos obtenidos, cantidad de recursos involucrados, tiempos de desarrollo y estructura organizacional requerida. La investigación presenta una revisión enfocada a identificar las tendencias reportadas en la literatura recopilada sobre metodologías de desarrollo de software, incluyendo tanto las modernas como las tradicionales, seleccionando información que permitió concluir que las metodologías de desarrollo tradicionales más reportadas son los de tipo cascada y modelos en espiral, mientras que entre las metodologías modernas las ágiles son las más reportadas, incluyendo programación extrema, scrum, desarrollo orientado a funcionalidades y las basadas en componentes. El objetivo fue identificar y comparar las principales ventajas y desventajas de las metodologías, para establecer un punto de partida para los desarrolladores de software a nivel empresarial, educativo e investigativo.

Alonso (2023) presentó la tesis titulada "Estudio sobre el grado de adopción y el impacto de las metodologías ágiles en una empresa de desarrollo de software" en la

Universidad Politécnica de Madrid. Este trabajo analiza la implementación y el efecto de metodologías ágiles, específicamente Scrum y Kanban, en una empresa dedicada al desarrollo de software. Inicialmente, la autora desarrolla los conceptos teóricos de las metodologías ágiles, destacando su capacidad para mejorar la eficiencia y la calidad en los proyectos al permitir una adaptación flexible a las circunstancias específicas del entorno. Posteriormente, se centra en la aplicación práctica de estas metodologías dentro de la empresa estudiada, evaluando cómo su implementación afecta el día a día laboral, así como las ventajas y desafíos que surgen según el grado de adopción alcanzado. Además, considerando las necesidades y particularidades de la organización, se proponen mejoras para aumentar la adopción de estas metodologías, con el objetivo de lograr resultados positivos en la productividad y la planificación de proyectos. Las conclusiones del estudio resaltan la importancia de adaptar las metodologías ágiles a las necesidades específicas de cada empresa para maximizar sus beneficios.

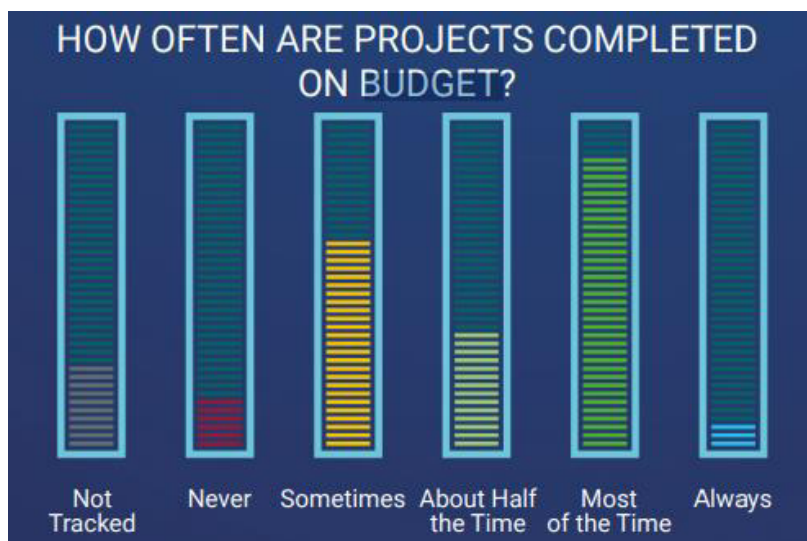
### **1.5 Justificación e importancia**

El éxito de los proyectos de software es difícil de pronosticar, pero el uso de una adecuada metodología de desarrollo de software y de gestión de proyectos, es un factor decisivo, tanto para la rentabilidad y como para la eficiencia del sistema a desarrollar.

Las distintas metodologías que actualmente se vienen utilizando (entre las que se encuentran SCRUM, XP, PMI, PRINCE2), son aplicada mayor o menor medida a los distintos proyectos. Y donde la forma de aplicación y estructuración de esta varia,

algunas de ellas se utilizan de manera general, y en otras su aplicación se realiza de manera específica durante todo el proceso de desarrollo del software.

**Figura 3**  
*Proyectos terminados en presupuesto – 2020*



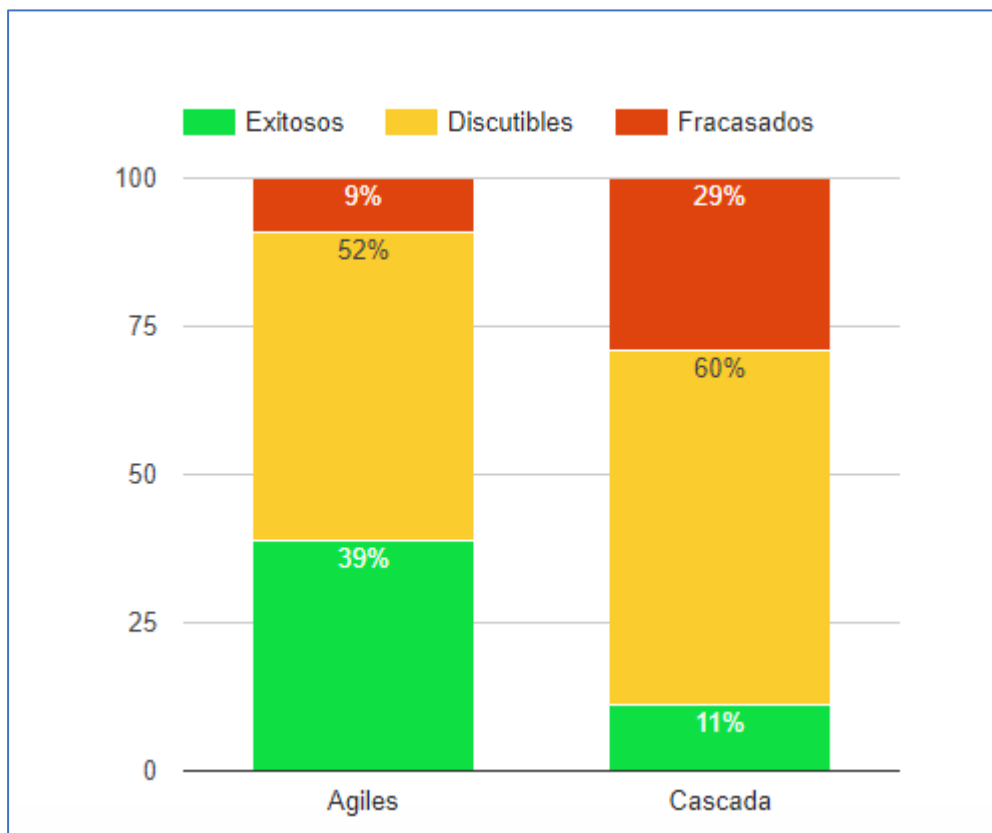
Tomado de : The State of Project Management 2020 - Wellington

En la Figura 3, el informe Estado de gestión de proyectos de Wellington del 2020, indica que solo alrededor del 43 % de las organizaciones en su mayoría, o siempre completan sus proyectos dentro de su presupuesto designado. Un número aún menor de empresas (29%) en su mayoría o siempre completan sus proyectos a tiempo.

Para empeorar las cosas, menos de la mitad de los encuestados (47 %) dice que sus organizaciones tienen un historial de éxito en los proyectos, y solo el 40 % dice que sus proyectos siempre entregan todos los beneficios.

**Figura 4**

*Eficiencia de Proyectos por Tipo de Metodología- Año 2015.*



Fuente: CHAOS - 2022

Según el estudio de CHAOS (2022) que se indica en la Figura 4, la eficiencia del uso de metodologías ágiles llegó a ser del 39% y en una de las metodologías tradicionales (cascada) llegó solo al 11%.

Según el mismo informe de Chaos, que analiza el éxito y fracaso de proyectos de desarrollo de software, se observaron las siguientes estadísticas para proyectos tradicionales y ágiles en el año 2022:

**Proyectos Tradicionales:**

- Éxito: El 49% de los proyectos se completaron con éxito, es decir, cumplieron con el presupuesto, el cronograma y los requisitos.

- **Desafío:** El 38% de los proyectos enfrentaron desafíos, lo que significa que se completaron, pero con excesos de presupuesto, retrasos en el cronograma o incumplimiento de los requisitos.
- **Fracaso:** El 13% de los proyectos fracasaron, lo que significa que fueron cancelados antes de completarse o no cumplieron con los requisitos mínimos.

### **Proyectos Ágiles:**

- **Éxito:** El 55% de los proyectos ágiles se completaron con éxito, un poco más que los proyectos tradicionales.
- **Desafío:** El 30% de los proyectos enfrentaron desafíos, una cifra más baja que los proyectos tradicionales.
- **Fracaso:** El 15% de los proyectos ágiles fracasaron, una tasa ligeramente mayor que los proyectos tradicionales.

Estas estadísticas muestran que, en general, los proyectos ágiles tienen un mayor índice de éxito y un menor índice de desafíos en comparación con los proyectos tradicionales. Sin embargo, también muestran que el fracaso sigue siendo una posibilidad, aunque en menor medida, en los proyectos ágiles.

El Project Management Institute (PMI) publicó un informe en 2023 que identificó las principales causas de fracaso en proyectos. Algunas de las causas más comunes incluyen:

- **Alcance mal definido o mal entendido:** El 37% de los encuestados identificaron esta como una causa importante de fracaso. Cuando los objetivos del proyecto no están claros o cambian constantemente, es difícil lograr un resultado exitoso.
- **Cambios en los objetivos del proyecto:** El 31% de los encuestados citaron cambios en los objetivos del proyecto como una causa importante de fracaso. Los

cambios constantes en los requisitos pueden llevar a retrasos y aumentos de costos.

- **Comunicación deficiente:** El 26% de los encuestados mencionaron la comunicación deficiente como una causa importante de fracaso. Una comunicación ineficaz entre los miembros del equipo, los interesados y los clientes puede llevar a malentendidos y conflictos.
- **Recursos insuficientes:** El 22% de los encuestados identificaron recursos insuficientes como una causa importante de fracaso. La falta de personal, tiempo, dinero u otros recursos puede dificultar la finalización exitosa del proyecto.
- **Gestión de riesgos inadecuada:** El 19% de los encuestados citaron una gestión de riesgos inadecuada como una causa importante de fracaso. No identificar, evaluar y mitigar los riesgos puede llevar a problemas graves durante la ejecución del proyecto.
- **Falta de compromiso de la alta dirección:** El 17% de los encuestados mencionaron la falta de compromiso de la alta dirección como una causa importante de fracaso. Sin un apoyo claro y continuo de la alta dirección, es difícil superar los desafíos y obstáculos que puedan surgir.

Estas causas subrayan la importancia de una planificación cuidadosa, una comunicación clara y una gestión efectiva de los recursos y riesgos para el éxito de un proyecto.

En los años recientes, el gran avance de la tecnológica, y donde principalmente destaca el incremento alcanzado por la INTERNET, que hizo que el mundo se oriente a una forma de hacer negocios a nivel global y por consiguiente tener proyectos de gran alcance y totalmente distribuido, es que se ha comenzado a conceptualizarse

nuevos conceptos como: "Tecnologías de Información", "Sociedad de Conocimiento", "Era de la Tecnología de la Información", "Edumatica" o "Telemática". Este crecimiento tiene un comportamiento que está en continuo crecimiento geométrico, en donde los proyectos de desarrollo de software tienen que estar al nivel de este crecimiento y contribuir cada vez más a la sociedad.

La importancia de la investigación radica en establecer las mejores prácticas, que permitan eliminar la incertidumbre cada vez que se inicia un proyecto, y poder tener algunas consideraciones que permitan lograr que los éxitos de los proyectos, no estén ligados a la metodología que se aplique de manera preestablecida, sino que se elija la mejor metodología o combinación de ellas, de acuerdo a la naturaleza de los proyectos que se tendrán en el portafolio. La eficiencia de los recursos tiene que ver con este tema, ya que no solo es optimizar estos recursos en los proyectos, sino de usar los recursos necesarios, y no como en algunos proyectos, donde el presupuesto es amplio y se llega a tomar decisiones que en coyunturas especiales hacen fracasar los proyectos.

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

- El tema seleccionado si bien tiene referencias, para la búsqueda de la muestra se tuvo que depurar puesto que muchos proyectos usaban un híbrido de metodologías ágiles y tradicionales.
- El alcance será en base a la población seleccionada de la cual se cuenta información detallada de los proyectos, no se toma otras empresas debido a que la información no es pública.

## **1.7 Objetivos de la investigación**

### **1.7.1 Objetivo general**

Analizar la relación existente entre el tipo de metodología y la eficiencia de los proyectos de desarrollo de software en empresas privadas del, considerando las dimensiones de tiempo, costo y calidad.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

c

- OE1: Identificar las metodologías de desarrollo de software utilizadas en los proyectos analizados dentro de empresas privadas del área de TI.
- OE2: Evaluar el nivel de eficiencia de los proyectos de desarrollo de software en función de indicadores de desempeño como tiempo, costo y calidad.
- OE3: Determinar estadísticamente la relación entre el tipo de metodología de desarrollo empleada y los niveles de eficiencia obtenidos en los proyectos analizados.

## **1.8 Hipótesis**

### **1.8.1 Hipótesis general**

Existe una relación significativa entre el uso del tipo de metodología y la eficiencia en los proyectos de desarrollo de software en empresas privadas del área de TI.

### **1.8.2 Hipótesis específicas**

H1: Existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de metodología de desarrollo de software empleada y el cumplimiento de plazos en los proyectos de desarrollo de software.

H2: Existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de metodología de desarrollo de software empleada y el cumplimiento del presupuesto en los proyectos de desarrollo de software.

H3: Existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de metodología de desarrollo de software empleada y la calidad del producto de software entregado en los proyectos analizados.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Definición de metodologías de desarrollo y gestión

Según Conboy (2009) la metodología de desarrollo y gestión se refiere al conjunto de principios, técnicas y procesos estructurados que se utilizan para planificar, organizar, ejecutar y controlar proyectos, garantizando que se alcancen los objetivos establecidos de manera eficiente y efectiva. Estas metodologías proporcionan un marco de trabajo que guía al equipo en la toma de decisiones, la asignación de recursos y la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Existen diversas metodologías aplicables en la gestión de proyectos, entre las más destacadas se encuentran:

#### 2.1.1 Metodología de cascada:

Para Pressman (2014) la metodología en cascada es un modelo de desarrollo de software secuencial y lineal, en el que el proyecto avanza progresivamente a través de etapas predefinidas: requisitos, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento. Cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente, sin posibilidad de retroceso directo. Es adecuada cuando los requisitos están claramente definidos desde el inicio.

#### 2.1.2 Metodologías ágiles:

Estas metodologías, como Scrum y Kanban, son iterativas e incrementales, permitiendo adaptarse rápidamente a los cambios y enfocarse en la entrega continua de valor al cliente. Fomentan la colaboración constante y la mejora continua. Para Beck et al. (2001) las metodologías ágiles son enfoques de gestión y desarrollo de software que priorizan la colaboración, la flexibilidad, la entrega continua de valor al cliente y la respuesta rápida al cambio, en lugar de seguir un plan rígido. Se basan en

los principios del Manifiesto Ágil, que promueve la interacción entre individuos, software funcional, colaboración con el cliente y adaptabilidad.

### **2.1.3 Metodologías híbridas:**

Boehm (2024) las metodologías híbridas combinan elementos de enfoques tradicionales (como el modelo en cascada) y metodologías ágiles (como Scrum o Kanban), con el objetivo de aprovechar las fortalezas de ambos. Se busca estructurar el desarrollo con planificación y documentación (característico de lo tradicional), pero manteniendo flexibilidad, iteración y colaboración continua con el cliente (propios de lo ágil). La elección de la metodología adecuada depende de factores como la naturaleza del proyecto, el entorno organizacional y la adaptabilidad requerida para responder a posibles cambios durante el desarrollo del proyecto.

## **2.2 Eficiencia de los proyectos de desarrollo de software**

Marcillo (2022) indica que la eficiencia en los proyectos de desarrollo de software es fundamental para garantizar la entrega de productos de calidad en tiempo y forma. Diversos factores influyen en esta eficiencia, entre los que destacan la elección de la metodología de desarrollo, la gestión del conocimiento y la capacidad de adaptación a los cambios. Las metodologías ágiles han ganado popularidad debido a su enfoque en la adaptabilidad y la colaboración continua con el cliente. Sin embargo, su implementación puede presentar desafíos, especialmente en la integración de prácticas de sostenibilidad. Un estudio reciente analizó la intersección entre la sostenibilidad del software y el desarrollo ágil, encontrando que existe poca evidencia sobre la implementación de requisitos de sostenibilidad en entornos ágiles. Los trabajos existentes se han centrado más en aspectos conceptuales que en

experiencias prácticas, lo que sugiere la necesidad de futuras investigaciones en esta área.

Asimismo, Díaz y Ospina (2023), señala que la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional son cruciales para mejorar la eficiencia. Una investigación aplicada a micro y pequeñas empresas de desarrollo de software en Colombia utilizó herramientas de dinámica de sistemas para analizar cómo la gestión del conocimiento impacta en el desempeño de los proyectos. Los resultados destacaron que variables como las actividades pendientes, la productividad y el aprendizaje continuo influyen directamente en la eficiencia de los proyectos.

Por último, Monteza (2021) indica que es importante mencionar que la eficiencia también puede mejorarse mediante la implementación de herramientas e indicadores de rendimiento adecuados. Un estudio realizado en la unidad de sistemas de información del Ministerio de Educación de Perú evidenció que la aplicación de controles de proyecto, basados en la metodología del PMI, tiene una correlación positiva con la eficiencia en proyectos de TI. Esto sugiere que una gestión adecuada y el monitoreo constante pueden conducir a mejores resultados en el desarrollo de software.

En conclusión, la eficiencia en los proyectos de desarrollo de software depende de múltiples factores, incluyendo la metodología utilizada, la gestión del conocimiento y la implementación de controles adecuados. Abordar estos aspectos de manera integral puede conducir a proyectos más exitosos y productos de mayor calidad.

### **2.2.1 Cumplimiento de plazos**

Según Project Management Institute (2017) este indicador mide la eficiencia temporal del proyecto, comparando el progreso real con el planificado. Un Schedule Performance Index (SPI) mayor a 1 indica que el proyecto va adelantado.

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

- **EV (Earned Value):** Valor ganado (trabajo realmente realizado).
- **PV (Planned Value):** Valor planificado (trabajo que debió haberse completado hasta la fecha).

**Interpretación:**

- SPI > 1: Adelantado.
- SPI = 1: En tiempo.
- SPI < 1: Retrasado.

### 2.2.2 Cumplimiento del presupuesto

Según Project Management Institute (2017) evalúa la eficiencia en el uso del presupuesto asignado. Un Cost Performance Index (CPI) superior a 1 significa que el proyecto está gastando menos de lo planeado por unidad de trabajo completada.

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

- **EV (Earned Value):** Valor ganado.
- **AC (Actual Cost):** Costo real hasta la fecha.

**Interpretación:**

- CPI > 1: Costos por debajo de lo esperado.
- CPI = 1: Costos como lo esperado.
- CPI < 1: Costos por encima de lo esperado.

### 2.2.3 Productividad del equipo de desarrollo:

Pressman (2014) se refiere a la cantidad de trabajo entregado (como líneas de código, historias de usuario o funcionalidades) en un período determinado, en relación con los recursos utilizados.

Fórmula común (en metodologías ágiles):

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Historias de usuario completadas}}{\text{Sprint o tiempo}}$$

O en desarrollo tradicional:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Líneas de código (LOC) o Puntos de función}}{\text{Horas hombre}}$$

### 2.2.4 Tasa de entrega (delivery rate):

Sommerville (2016) indica la velocidad con la que el equipo de desarrollo entrega versiones funcionales del software, especialmente en metodologías ágiles (medida en iteraciones o sprints).

Fórmula (ámbitos ágiles):

$$\text{Tasa de entrega} = \frac{\text{Incrementos de software funcional}}{\text{Unidad de tiempo (sprint, semana, mes)}}$$

### 2.2.5 Densidad de defectos:

Kan (202) indica que se mide la cantidad de errores detectados por unidad de código o funcionalidad entregada, lo que refleja la calidad del producto y eficiencia del proceso de desarrollo.

Fórmula:

$$\text{Densidad de defectos} = \frac{\text{Número de defectos}}{\text{Tamaño del software (KLOC, puntos de función, módulos)}}$$

#### Ejemplo:

20 defectos encontrados en 10.000 líneas de código → 2 defectos/KLOC.

### 2.2.6 Re-trabajo (retrabajo por defectos):

McConnell (2004) indica que este indicador evalúa el esfuerzo invertido en corregir errores tras la entrega inicial, lo cual puede afectar la eficiencia general si no se gestiona adecuadamente.

Fórmula:

$$\text{Horas de retrabajo} = \text{Horas invertidas en corrección de errores}$$

Opcionalmente expresado como porcentaje del esfuerzo total:

$$\text{Porcentaje de retrabajo} = \frac{\text{Horas de retrabajo}}{\text{Horas totales del proyecto}} \times 100$$

## 2.3 Marco de trabajo de gestión de proyectos

Según Moreno-Monsalve (2023) se entiende por proyecto a la planificación de las actividades que se encuentran relacionadas y coordinadas para el cumplimiento de una idea, teniendo cada proyecto su propia personalidad, retos y es único por naturaleza. El objetivo principal de un proyecto es la de lograr los objetivos teniendo en cuenta los límites que se tienen respecto al costo, tiempo y calidad. La gestión de proyectos consiste en la aplicación de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, hacia las actividades definidas para el proyecto con el fin de cumplir los requisitos establecidos para el proyecto.

Según Ospina (2024) la finalización exitosa del proyecto se da cuando se cumple el resultado deseado al inicio del proyecto, y fracasa el proyecto cuando no se logra cumplir el resultado, sea por diversos motivos, como desaparece de la necesidad inicial que dio origen a la idea, o el proyecto se queda sin recursos.

Para González-Marín (2024) la definición más tradicional de proyecto "es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos o servicios únicos que agreguen valor o provoquen un cambio beneficioso. Esto en contraste con la forma más tradicional de trabajar, en base a procesos, en la cual se opera en forma permanente, creando los mismos productos o servicios una y otra vez".

### **2.3.1 Project management body of knowledge - 8va edición**

El Project Management Body of Knowledge (2024) en su Octava Edición, representa una evolución significativa en la gestión de proyectos al combinar la estructura procesal de la Sexta Edición con la adaptabilidad introducida en la Séptima Edición.

La guía se divide en dos secciones principales:

#### **a) Estándar para la Gestión de Proyectos**

Esta sección abarca los fundamentos y principios esenciales de la gestión de proyectos.

- **Introducción:** Describe el propósito del estándar, términos y conceptos clave, y elementos fundamentales como las características de un proyecto, la gobernanza organizacional y la relación entre proyectos y operaciones.
- **El Sistema para la Entrega de Valor:** Se centra en la creación de valor, las funciones asociadas con proyectos y el entorno del proyecto, incluyendo factores ambientales y activos de procesos organizacionales.
- **Ciclo de Vida del Proyecto:** Reintroduce la estructura de fases del proyecto y los grupos de procesos de gestión (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre), proporcionando una guía clara para la gestión secuencial de proyectos.
- **Principios de Gestión de Proyectos:** Establece seis principios fundamentales que guían la gestión efectiva de proyectos:

- Adoptar una visión holística.
- Centrarse en el valor.
- Incorporar la calidad en procesos y entregables.
- Ser un líder responsable.
- Integrar la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto.
- Construir una cultura empoderada.

### **b) Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Gestión de Proyectos (Guía del PMBOK®)**

Proporciona una guía detallada sobre la aplicación práctica de la gestión de proyectos.

- **Introducción:** Expone la estructura de la guía, su relación con el estándar y los cambios realizados respecto a ediciones anteriores.
- **Dominios de Desempeño de la Gestión de Proyectos:** La Octava Edición introduce siete dominios de desempeño que reemplazan a las áreas de conocimiento de ediciones anteriores:
  - **Gobernanza:** Enfocado en la toma de decisiones que maximizan el valor del proyecto.
  - **Alcance:** Asegura que el trabajo del proyecto esté alineado con los objetivos establecidos.
  - **Cronograma:** Supervisa la finalización oportuna de las actividades del proyecto.
  - **Finanzas:** Incluye la planificación, financiación y control de costos para maximizar el valor.
  - **Interesados:** Gestiona de manera integral el compromiso y las expectativas de las partes interesadas.

- Recursos: Planifica y lidera al equipo del proyecto y los recursos necesarios.
- Riesgos: Identifica, analiza y responde a los riesgos que puedan afectar al proyecto.

Cada dominio incluye conceptos clave, procesos asociados, consideraciones de adaptación, interacciones con otros dominios y mecanismos para verificar resultados.

- **Adaptación:** Ofrece directrices para adaptar los procesos y prácticas a las necesidades específicas de cada proyecto, enfatizando la flexibilidad y el pensamiento crítico.
- **Entradas y Salidas, Herramientas y Técnicas:** Proporciona descripciones detalladas de las entradas, salidas, herramientas y técnicas utilizadas en la gestión de proyectos, actuando como un glosario práctico para los profesionales.

En resumen, la Octava Edición del PMBOK busca equilibrar la estructura formal de procesos con la adaptabilidad necesaria en entornos de proyectos dinámicos, ofreciendo una guía integral para la gestión efectiva de proyectos.

### 2.3.2 Framework ágil (agile)

Agile es un enfoque iterativo e incremental para la gestión de proyectos de software, basado en la entrega continua de valor y la adaptación a cambios en los requisitos. Se fundamenta en el *Manifiesto Ágil*, según Beck et al., (2001), prioriza la colaboración con el cliente, la respuesta rápida a cambios y la entrega frecuente de software funcional. En lugar de seguir una planificación rígida, Agile promueve equipos autoorganizados, interacción constante con los clientes y revisiones periódicas. Es ampliamente utilizado en entornos donde la incertidumbre es alta y la

flexibilidad es clave. Scrum y Kanban son marcos de trabajo populares dentro de Agile. Según Highsmith (2009), Agile permite responder con rapidez a los cambios del mercado y mejorar la calidad del producto mediante ciclos de retroalimentación cortos y continuos.

### **2.3.3 Prince2 – metodología para la gestión de proyectos.**

El origen del nombre de PRINCE 2 proviene de las palabras “PRojects IN Controlled Environments”, y viene a ser un método de gestión de proyectos que incluye la gestión, el control y la organización de proyectos. Jamali y Oveisi (2016) indica que desde hace un tiempo PRINCE2 constituye una estructurada organizada de la gestión de proyectos, proporciona un método para gestionar proyectos dentro de un marco de trabajo definido. Describe no solo procedimientos para coordinar personas, sino las actividades en un proyecto, cómo diseño y supervisión del proyecto y los pasos a seguir si ocurre alguna desviación y/o cambio de lo planificado y si es necesario realizar ajustes en algunas partes del proyecto.

Hatcher y Kraatz (2010) señala que este método divide las tareas en etapas, lo cual permite utilizar eficientemente los recursos y un seguimiento muy ajustado a las tareas originales, que permite tener un proyecto controlado y organizado. Proporciona un lenguaje común a todos los integrantes del proyecto, describiendo los roles de gestión y las responsabilidades asignadas a los participantes en el proyecto, esto resulta beneficioso a la hora de adaptarlo a un proyecto determinado con un grado de complejidad y necesidad de habilidades de organización y conocimientos para llevar a cabo las distintas tareas del proyecto.

El origen de PRINCE2 se basa de un método anterior llamado PROMPTII y del método de gestión de proyectos PRINCE, cuya versión inicial se realizó en 1989 como

encargo para del Reino Unido que deseaba contar con un estándar de gestión de proyectos. El uso de PRINCE se popularizó y empezó a aplicarse en otros ámbitos externos a las tecnologías de la información, se publicó PRINCE2 en 1996, como un método de gestión de proyectos estándar.

Shaw et al. (2022) señala que la metodología que PRINCE2 propone 7 Principios, enriqueciendo no sólo al proyecto en concreto, sino a toda la organización en la que se desarrolla.

Los principios de la metodología son los siguientes:

1. Justificación comercial continua. - Se asegura de que hay un motivo justificable para iniciar el proyecto. La justificación se mantiene válida durante toda la vida del proyecto. Dicha justificación ha sido identificada, y aprobada.
2. Aprender de la experiencia. - Se recogen las experiencias anteriores, las que se van obteniendo a lo largo de la ejecución del proyecto, así como las lecciones aprendidas al cierre de este.
3. Roles y Responsabilidades definidos. - Asegurando que los intereses de los usuarios que van a usar el proyecto, los proveedores y el responsable del área de negocio están representados en la toma de decisiones.
4. Gestión por Fases. - Un proyecto que sigue la metodología PRINCE2 se planifica, se supervisa y se controla fase a fase.
5. Gestión por excepción. - Es decir, delegar la autoridad suficiente de un nivel de gestión al siguiente, dándole autonomía según unas tolerancias pautadas (de tiempo, coste, calidad, alcance, beneficio y/o riesgo) de manera que, de sobrepasar la tolerancia, se consulte al nivel superior como actuar.

6. Orientación a productos. - Centra la atención en la definición y entrega de productos, es decir, un proyecto no son un conjunto de tareas a realizar, si no que entrega productos (que se elaboran tras la ejecución de las tareas que sean necesarias).
7. Adaptación. - Asegurando que la metodología PRINCE2 y los controles a aplicar se basen en el tamaño, complejidad, importancia, capacidad y nivel de riesgo del proyecto.

Si bien no es tan usado como PMP, si está siendo difundido últimamente en varios proyectos como una alternativa ya que se acopla bien a diferentes tipos de proyectos.

#### **2.3.4 Metodología rational unified process**

Esta metodología por sus siglas RUP en inglés significa Rational Unified Process (Proceso Unificado de Racional) viene a ser un producto del proceso de ingeniería de software que deberá proporcionar un orden en la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización para el desarrollo de software. Zevallos (2017) indica que el objetivo de RUP es obtener un producto de software de alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios dentro de un costo y tiempo establecidos. Según RUP el ciclo de vida del software está compuesto de cuatro fases secuenciales (Incepción, Elaboración, Construcción y Transición). Al finalizar cada fase se realiza una evaluación (Revisión del ciclo de vida de finalización de la fase) para poder determinar el cumplimiento de los objetivos de la fase. Siendo esto prerrequisitos para pasar a la siguiente fase.

Para Aragoneses (2015) cada versión del producto se produce en una serie de ciclos, estos están compuestos por fases, las cuales tienen un número de iteraciones hasta llegar a la versión final del producto.

Las fases son las siguientes:

**a) Incepción:**

El cual define el ámbito y los objetivos planteados al proyecto respecto a la funcionalidad y demás capacidades del producto.

**b) Elaboración:**

En esta fase la funcionalidad, así como el dominio del problema son estudiados más profundamente, para lograr definir una arquitectura básica, y teniendo en cuenta los recursos disponibles.

**c) Construcción**

En esta fase los productos son desarrollados durante las iteraciones, involucrando las tareas de análisis, diseño e implementación. Las fases iniciales nos permitieron tener una arquitectura básica, para posteriormente de manera incremental ir afinándola conforme se va construyendo. El mayor trabajo es de programación y pruebas, donde se va documentando tanto el sistema a construir como el manejo de este, para lograr tener un producto, así como la documentación respectiva.

**d) Transición**

Es la finalización del producto y la entrega al usuario para su utilización, estos incluyen la presentación final del aplicativo, instalación, configuración, capacitación, soporte y mantenimientos, entre otras actividades.

Los manuales para usuarios son completados y se detallan conforme se avance en cada fase, ya que en cada iteración se van agregando las tareas realizadas, las iteraciones no son idénticas en tiempo y esfuerzo.

## 2.4 Modelos de desarrollo de software

Los modelos de desarrollo de software determinan el progreso de la construcción del software, y para esto determina fases para poder indicar este progreso. Entre los modelos de proceso o ciclo de vida que definen el orden de las tareas o actividades involucradas, así como define también la coordinación entre ellas, y su enlace y realimentación, tenemos los siguientes:

### 2.4.1 Metodologías de desarrollo ágil

El **Desarrollo Ágil** es un enfoque iterativo e incremental que se centra en la entrega continua de valor, la colaboración entre equipos y la adaptación a cambios en los requisitos. Entre las metodologías más utilizadas en este enfoque están:

#### a) Scrum

Según Gutierrez (2023) Scrum es un marco de trabajo dentro de Agile que organiza el desarrollo en iteraciones llamadas *sprints*, generalmente de 1 a 4 semanas. Cada sprint incluye planificación, ejecución, revisión y retrospectiva. Scrum define roles clave como el *Scrum Master* (facilitador del proceso), el *Product Owner* (gestiona el backlog del producto) y el *Development Team* (equipo de desarrollo). Según Schwaber y Sutherland (2020), Scrum fomenta la transparencia, la inspección y la adaptación, permitiendo responder rápidamente a cambios y mejorar la colaboración del equipo. Su estructura permite desarrollar software de alta calidad mediante la entrega incremental y la priorización de características esenciales.

#### b) Kanban

Pinedo (2023) define a Kanban como un método visual de gestión de flujo de trabajo que se basa en la optimización del tiempo de entrega mediante la limitación del trabajo en curso (*Work in Progress, WIP*). Utiliza tableros divididos en columnas (como *Por hacer, En progreso, Hecho*) para mejorar la transparencia y la eficiencia

en la entrega de software. Anderson (2010) destaca que Kanban permite mejorar la gestión de tareas y detectar cuellos de botella en el proceso. A diferencia de Scrum, no tiene iteraciones fijas, lo que lo hace adecuado para proyectos con flujos de trabajo variables.

### c) XP (Extreme Programming)

Izquierdo y Paguay (2020) indica que XP se enfoca en mejorar la calidad del software y la capacidad de respuesta a cambios en requisitos mediante prácticas de desarrollo extremo.

#### Principales prácticas:

- **Programación en pareja:** Dos desarrolladores trabajan juntos en el mismo código.
- **Desarrollo guiado por pruebas (TDD):** Se escriben pruebas antes del código.
- **Integración continua:** Código actualizado y probado con frecuencia.
- **Pequeñas entregas:** Lanzamientos frecuentes de software funcional.
- **Simplicidad en el diseño:** Solo se desarrolla lo estrictamente necesario.

**Uso recomendado:** Equipos pequeños con alta interacción y proyectos que requieren alta calidad de código.

### d) Lean Development

Zevallos (20223) señala que Lean Development está inspirado en la filosofía de manufactura de Toyota, se enfoca en eliminar desperdicios y maximizar el valor entregado al cliente.

#### Principales principios:

- **Eliminar desperdicio** (tareas innecesarias, retrasos, errores).
- **Optimizar todo el sistema**, no solo partes individuales.

- **Entrega rápida y constante** con la menor cantidad de recursos.
- **Empoderar al equipo** para la toma de decisiones.

**Uso recomendado:** Proyectos con alto enfoque en eficiencia y reducción de costos.

#### e) SAFe (Scaled Agile Framework)

Henríquez (2023) establece que SAFe es un marco ágil escalado que permite aplicar principios ágiles en grandes organizaciones con múltiples equipos.

##### **Principales características:**

- **Niveles de gestión** (Equipo, Programa, Portafolio).
- **Eventos sincronizados** para coordinar múltiples equipos.
- **Backlogs organizados** en diferentes niveles para planificar a gran escala.

**Uso recomendado:** Empresas con múltiples equipos trabajando en productos complejos.

#### 2.4.2 Modelo cascada (waterfall)

Este modelo (waterfall) también conocido modelo clásico, modelo tradicional o modelo lineal secuencial., es muy difícil la versión tal como está definida, debido a que implica un previo conocimiento de los requerimientos, teniendo en cuenta la volatilidad que los mismos pudieran tener, así como los errores que pudieran ocurrir en las etapas posteriores del proceso. Lo cual haría que se aplicase a pequeños sistemas que cuenten con dicho control. (García, 2024)

Esto es utópico; ya que intrínsecamente el software es de carácter evolutivo, cambiante y difícilmente libre de errores, tanto durante su desarrollo como durante su vida operativa.

En caso se produjera modificación en alguna de las etapas, originaría que las etapas precedentes se tendrían que modificar implicando costos por dichos cambios,

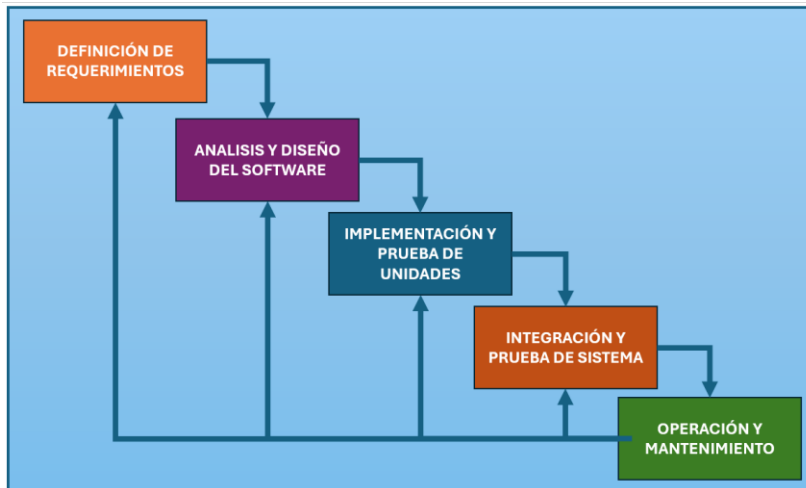
teniendo que estimarse el impacto para poder realizar las modificaciones necesarias y que no afecte la calidad del producto.

A pesar de estas situaciones que pudieran presentarse, este modelo es una de las más usadas en proyectos de poca envergadura o proyectos pequeños, pero con algunas adaptaciones al modelo original.

La metodología en cascada es un enfoque secuencial en la gestión de proyectos de software, donde cada fase del ciclo de vida del desarrollo (requisitos, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento) debe completarse antes de pasar a la siguiente. Este modelo es adecuado para proyectos con requisitos bien definidos y estables. Su estructura rígida facilita la documentación y la planificación detallada, pero presenta limitaciones cuando se requieren cambios en etapas avanzadas. Según Sommerville (2015), la metodología en cascada sigue un flujo descendente estricto, lo que la hace efectiva en entornos donde los requisitos no varían significativamente y donde el cumplimiento de normativas es clave. Sin embargo, su falta de flexibilidad lo hace menos viable en proyectos dinámicos.

**Figura 5**

*Modelo cascada realimentado para el ciclo de vida*



### 2.4.3 Modelos evolutivos

El continuo cambio de los requisitos por parte de los usuarios, van modificándose conforme el desarrollo va avanzando, no pudiendo completar el producto completo en las fechas establecidas, haciendo que el producto evolucione en el tiempo.

Las fechas un poco apretadas hace que los productos no sean puestos de forma completa en la mayoría de los casos, es aquí donde se recomienda presentar una versión funcional (limitada a algunas funcionalidades del producto) para de alguna forma para atenuar las exigencias del cliente, así como de la competencia.

- **MODELO ITERATIVO INCREMENTAL.** - Si bien los pasos o etapas que sigue el proceso de desarrollo de un producto software son fácilmente identificables, la descripción y conocimiento del sistema (producto) es esencial para lograr un alto nivel de especificación y lograr definir los incrementos a realizar, hasta llegar al producto final. (Ruiz, 2012)
- **MODELO ESPIRAL.** - Este modelo fue presentado por Barry Boehm, y es un modelo básicamente evolutivo que conjuga el modelo iterativo del MCP

(prototipos) con las características del Modelo Cascada. Esto nos permite tener versiones incrementales, por medio de una serie de versiones que se van generando en cada iteración, produciéndose versiones más completas en las últimas versiones, siendo los iniciales prototipos. El modelo espiral está dividido en regiones, la más común la divide en 6 regiones, tal como fue planteado originalmente, tal como se muestra en la figura. (Ulloa,2015)

## **2.5 Proceso de desarrollo del software**

Rioseco (2016) respecto al proceso de desarrollo señala que el inicio de todo proyecto de desarrollo de software se tiene que realizar una serie de actividades, con el objetivo de garantizar el éxito del proyecto, y sobre todo que los requisitos del cliente sean satisfechos por el producto desarrollado. Las etapas comúnmente utilizadas y de mayor difusión son las siguientes:

### **2.5.1 Captura, análisis y especificación de requisitos**

Para **Hossian** (2012) el iniciar el desarrollo del software cuenta con algunas condiciones previas, que debe estar casi finalizado para pasar a cada etapa siguiente, pero en otros como el modelo incremental iterativo, puede ser realizado parcialmente y luego retomado.

También señala que el proceso de conceptualización de requisitos está estructurado en dos fases: análisis orientado al problema y análisis orientado al producto, con el objetivo de comprender el problema del usuario y obtener las funcionalidades esperadas del software.

### **2.5.2 Clasificación e identificación de requisitos**

Peiso (2015) indica que los requisitos lo podemos tener de dos formas:

- Requisitos de usuario: Son redactadas en lenguaje natural, de fácil comprensión, que puede ser acompañadas de gráficos y diagramas que el sistema debe mostrar, así como las restricciones sobre el cual debe operar.
- Requisitos de sistema: Son servicios de los sistemas, pero con un mayor nivel de detalle de las restricciones que se tienen. Se pueden clasificar en dos tipos de requisitos de sistema:
  - ✓ Requisitos funcionales. - Se debe considerar los servicios que proporciona el sistema (funciones), la respuesta del sistema ante determinadas entradas y el comportamiento del sistema en situaciones particulares.
  - ✓ Requisitos no funcionales. - son restricciones que brinda el sistema, pero que no está relacionado a la funcionalidad directamente, como pueden ser restricciones de tiempo, rendimiento, etc.

### **2.5.3 Diseño del sistema**

Este dado por la especificación de los requisitos que produce el análisis de los requisitos, (fase anterior) el diseño está orientado a establecer cómo estos requisitos se cumplirán y la estructura que debe darse al sistema de software cumpla con su objetivo. Si bien el diseño es una fase separada de la programación o codificación, en sí esto no sería más que la traducción aun determinado lenguaje de las premisas del diseño. (Pozo, 2016)

### **2.5.4 Codificación del software**

Esta actividad es la programación, que consiste en llevar a código fuente de un lenguaje determinado, todo lo diseñado en la etapa anterior, lo debe realizar un programador siguiendo los lineamientos dados por el diseñador en consideración de los requisitos funcionales y no funcionales.

### **2.5.5 Pruebas (unitarias y de integración)**

Si bien hay distintas pruebas que se pueden efectuar distinguiremos las siguientes:

- Pruebas unitarias: Es aquellas pruebas orientadas a probar partes del software con una funcionalidad específica y validar a nivel de proceso, procedimientos, funciones y módulos. Con esto garantizamos que las secciones del programa funcionen adecuadamente y que tengan funciones concretas con cierto grado de independencia. (Bedoya, 2021)
- Pruebas de integración: Finalizada las pruebas unitarias de manera satisfactoria, con esta prueba se garantiza que el sistema completo incluyendo subsistemas funcionen al operarlo en su conjunto. (Zamora, 2024)

Para la realización de las pruebas se requiere disponer de un set de datos de prueba, que deben ser un conjunto de datos típicos que el sistema suele soportar, pero a su vez también se puede tener datos que lleven al sistema a probar su tolerancia y robustez. Estos datos no necesariamente son ficticios, aunque hay ocasiones en que se tienen que crear para situaciones no muy comunes que pueden ocurrir en la operatividad del aplicativo.

### **2.5.6 Instalación y paso a producción**

Este proceso consiste en que los programas desarrollados son remitidos de manera formal al servidor de producción, teniendo en cuenta toda información necesaria para dicho fin. Es la etapa final del desarrollo para su entrada a producción y utilización por parte del usuario final con las características que solicitó durante las etapas iniciales del proceso de desarrollo. (Carbajal, 2010)

### **2.5.7 Mantenimiento**

El mantenimiento del producto, es el proceso que permite realizar el control, mejora y optimización de los productos de software desarrollado e instalado en

producción, y que debe considerarse para la depuración de errores y defectos que pudieran aparecer durante el post pase a producción del aplicativo. (Ortiz y Herrera, 2015)

### III. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

##### 3.1.1 Tipo

La investigación es de tipo mixta, que es un enfoque metodológico que combina elementos de los enfoques cualitativo y cuantitativo en un mismo estudio para obtener una comprensión más completa del fenómeno investigado. Según Hernández-Sampieri et al. (2022), este tipo de investigación integra la recolección y análisis de datos numéricos y narrativos, permitiendo la triangulación de información y la validación de hallazgos desde diferentes perspectivas. Se utiliza cuando un solo enfoque no es suficiente para responder a la pregunta de investigación, facilitando una mayor profundidad y amplitud en el análisis. Su aplicación es común en estudios interdisciplinarios y en la evaluación de programas y políticas.

##### 3.1.2 Nivel

La investigación reúne las características de una investigación **Descriptivo-comparativo**. Hernández-Sampietri y Baptista (2014) indica que una investigación **descriptiva** es un tipo de estudio que busca caracterizar un fenómeno, población o situación sin manipular variables. Su propósito es proporcionar una representación detallada de los hechos, respondiendo a preguntas como qué, cómo, cuándo y dónde ocurre un evento. Este enfoque permite organizar, clasificar y presentar información de manera sistemática, facilitando la comprensión de una realidad específica.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Universo

El universo de estudio de investigación abarca a las empresas medianas y grandes que gestionan proyectos de desarrollo de software que tienen sede en Lima, Perú.

### 3.2.2 Población

La población está formada por jefes de Proyectos de las principales empresas que administran proyectos de desarrollo de software, utilizando metodologías de gestión de proyectos en diversos grados de aplicabilidad, que sean medianas y grandes empresas de tecnología.

**Tabla 1**

*Población considerada en la Investigación (jefes de Proyectos)*

Nº	Tamaño Empresa	Encuestados	Cantidad Jefes de Proyectos	Proyectos
1	Medianas	35	25	93
2	Grandes	20	20	90
<b>TOTAL</b>		<b>55</b>	<b>20</b>	<b>183</b>

Como se aprecia en la Tabla 1, la población está conformada por 2 grupos diferenciados por el tamaño de las empresas desarrolladoras de software, que son las indicadas en la Tabla 1, la cual es finita y da 20 empresas de desarrollo de software, de las cuales se tiene información de Proyectos de desarrollo de software. La encuesta se desarrollo a 55 profesionales que participaron en los proyectos.

### 3.3 Operacionalización de variables

En el presente trabajo de investigación se ha identificado las siguientes variables.

- **Variable independiente:** Tipo de metodología de desarrollo de software (Ágil, Tradicional).
- **Variable dependiente:** Eficiencia del proyecto, medida a través de las dimensiones de cumplimiento de plazos, cumplimiento de presupuesto y calidad del producto.

En la Tabla 2 se indica las dimensiones para las variables que permite estructurar y operacionalizar el estudio de manera clara y sistemática. Las dimensiones representan aspectos específicos o subcategorías de una variable, facilitando su medición y análisis.

Para la variable independiente, las dimensiones ayudan a desglosar sus características esenciales y a identificar cómo influye en la variable dependiente. Para la variable 1 es el uso de Tipo de Metodología de desarrollo de software, sus dimensiones son Metodología Ágiles y Metodología tradicionales. En el caso de la variable dependiente, que es la “Eficiencia de los Proyectos de Desarrollo de Software” las dimensiones permiten observar de qué manera se manifiestan los efectos de la variable independiente las cuales son: Calidad de Software, Rentabilidad del Proyecto (Costo) y Cumplimiento del Proyecto.

#### Tabla 2

##### *Operacionalización de Variables*

VARIABLES	DIMENSIONES
-----------	-------------

**Variable 1**

X = Tipo de Metodología de desarrollo de software	X1: Planificación de Proyecto X2: Control de desempeño X3: Seguimiento de avance X4: Validación del alcance X5: Eficiencia metodológica
---	---

**Variable 2**

Y = Eficiencia de los Proyectos de Desarrollo de Software	Y1 = Calidad de Software Y2 = Rentabilidad del Proyecto (Costo) Y3= Cumplimiento del Proyecto (Tiempo)
---	--

En la Tabla 3 tenemos los indicadores que se definieron para las dimensiones con el fin de establecer criterios concretos y medibles que permitan evaluar cada aspecto de las variables de estudio. Los indicadores convierten las dimensiones en elementos cuantificables o cualitativos, facilitando la recolección y análisis de datos de manera objetiva y sistemática.

**Tabla 3**  
*Dimensiones e Indicadores*

<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Calidad de Software</b>	% Cobertura de requerimientos
	% Disponibilidad
	% Satisfacción del usuario
<b>Rentabilidad del Proyecto</b>	Retorno sobre la Inversión (ROI)
	Costo Total de Propiedad (TCO, Total Cost of Ownership).
<b>Tiempo del Proyecto</b>	Cumplimiento de plazo
	% de Retrazo

### 3.4 Instrumentos

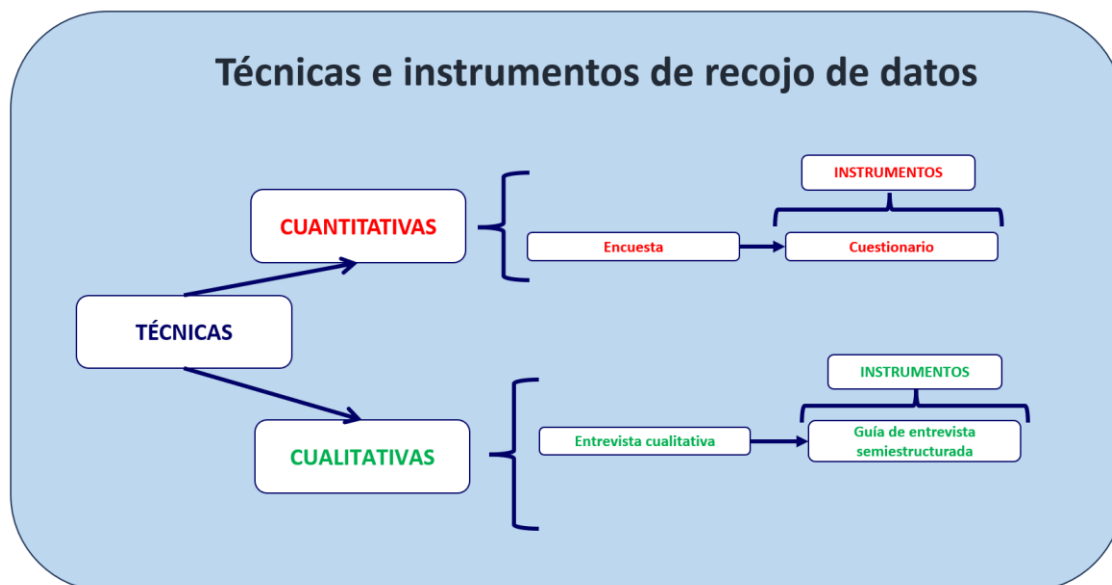
Las técnicas que se utilizarán serán cualitativos y cuantitativo, las cuales será, Encuesta y Entrevista semiestructurada con su instrumento respectivo, es decir

encuestas y Guía de entrevista semiestructurada, la cual estará dirigida al equipo de proyecto como a los jefes respectivos que dirigen estos proyectos.

Asimismo, cada instrumento elaborado pasara por una validación de experto que revisaran la consistencia de los ítems como la aplicabilidad de las preguntas (ver Anexo), para estos se requiere de 4 expertos que realicen las validaciones, y con su conformidad se iniciar la etapa de recolección y hallazgos.

### Figura 5

*Técnicas e instrumentos a realizar*



### 3.5 Procedimientos

Para el análisis de la información se utilizará el SPSS y Excel donde se introducirá las respuestas del cuestionario para que luego ser analizado la información de software estadístico SPSS, para el tratamiento de los datos y su posterior análisis.

Para la validación de la hipótesis se realizará con los proyectos que se tienen disponibles de 10 empresas, para poder determinar su la Hipótesis se acepta o rechaza.

### 3.6 Análisis de datos

Se procederá en base a entrevistas:

- Entrevista con Gerentes del proyecto

Entrevistas con el Gerentes de proyecto, para conocer la visión, proyección, problemas y gestión que realizan en el proyecto de desarrollo de Software, previsiones sobre las incidencias con los requerimientos.

- Encuesta a los involucrados (Gestores o Coordinadores)

Encuesta a los Analistas de sistemas, programadores y Analistas de Calidad dentro de un proyecto de Desarrollo de Software sobre la necesidad de tener un formato entendible del requerimiento, y las incidencias que se presentan, selección hecha de la muestra aleatoria.

- Escala de Likert

Se aplicará una encuesta con escalas de Likert para un total de 10 preguntas para cada gerente de proyecto. La escala Likert es una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le proponamos

### 3.7 Consideraciones éticas

La honestidad, responsabilidad y confiabilidad fueron los principales valores y principios que todo profesional debe tener. Las fuentes de información fueron respetadas en su originalidad de las ideas y propiedad intelectual en un marco ético y jurídico. Por otra parte, la realización de pruebas y diseño de experimentos tiene un componente ético que es relevante para tener independencia de las pruebas, los

cuales asimismo deben ser objetivas y oportunas. Además, se debe respetar la confidencialidad y privacidad de la información, protegiendo los datos personales y asegurando su anonimato cuando sea necesario. Otro aspecto clave es la honestidad en la recopilación, análisis y presentación de los datos, evitando la manipulación o falsificación de resultados. También se debe dar el debido reconocimiento a las fuentes utilizadas, evitando el plagio y respetando los derechos de autor.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Análisis de resultados de las encuestas

El presente cuadro muestra los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta sobre la percepción de las metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos. Los datos se presentan en función de las dimensiones establecidas y los ítems evaluados, utilizando una escala tipo Likert de cinco niveles, donde 1 corresponde a un nivel muy bajo de acuerdo y 5 a un nivel muy alto. Esta estructura permite analizar de manera detallada la tendencia de las respuestas de los encuestados, facilitando la interpretación comparativa entre ambos enfoques metodológicos en relación con aspectos clave como la planificación, el control, el seguimiento, la validación del alcance y la eficiencia en la gestión de proyectos.

**Tabla 4.**  
*Resultados de Encuesta*

Encuesta: Percepción sobre la Aplicación de Metodologías Ágiles y Tradicionales en la Gestión de Proyectos							
DIMENSION	Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
Planificación de Proyecto	1	Las metodologías ágiles fomentan una mayor colaboración entre los miembros del equipo.	0	1	3	13	38
	2	Las metodologías ágiles permiten una entrega más rápida de productos o servicios.	1	1	8	14	31
	3	El uso de metodologías ágiles incrementa la satisfacción del cliente.	0	2	8	21	24
	4	Las metodologías ágiles mejoran la capacidad de respuesta a los cambios durante el proyecto.	0	0	5	24	26
	5	Las metodologías tradicionales son menos flexibles ante cambios en los requisitos del proyecto.	3	4	6	19	23
Control de desempeño	6	Las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de todas las partes interesadas.	0	1	1	12	41
	7	La adopción de metodologías ágiles puede ser difícil en organizaciones con estructuras jerárquicas rígidas.	1	1	9	15	29
	8	Las metodologías tradicionales pueden limitar la creatividad y la innovación en el equipo.	2	6	14	18	15
	9	Considero que las metodologías tradicionales son más adecuadas para ciertos tipos de proyectos que las metodologías ágiles.	1	1	10	19	24
Seguimiento de avance	10	Las metodologías tradicionales pueden llevar a una menor interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo.	2	5	10	21	17
	11	Las metodologías tradicionales facilitan el control del presupuesto y los plazos del proyecto.	3	6	12	22	12
	12	Las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del progreso del proyecto.	0	2	6	16	31
	13	Las metodologías tradicionales pueden generar una desconexión entre las fases del proyecto y los resultados finales.	2	2	18	21	12
	14	Las metodologías tradicionales proporcionan una planificación y estructura claras desde el inicio.	3	5	15	18	14
Validación del alcance	15	Las metodologías ágiles pueden generar incertidumbre en los plazos y costos del proyecto.	6	6	13	21	9
	16	Las metodologías ágiles pueden ser inadecuadas para proyectos con requisitos fijos y bien definidos.	6	17	12	9	11
	17	Las metodologías tradicionales son más adecuadas para proyectos con un alcance bien definido.	3	6	10	17	19
	18	Las metodologías tradicionales permiten una documentación detallada de cada fase del proyecto.	1	3	11	23	17

Encuesta: Percepción sobre la Aplicación de Metodologías Ágiles y Tradicionales en la Gestión de Proyectos							
DIMENSION	Item	Pregunta	1	2	3	4	5
	19	Las metodologías ágiles son más efectivas en la gestión de proyectos en mi organización.	2	2	12	21	18
	20	Las metodologías tradicionales ofrecen una mayor estabilidad en el desarrollo del proyecto.	4	7	21	16	7
Eficiencia del proyecto	21	La implementación de metodologías ágiles puede ser costosa y consumir tiempo.	8	9	17	13	8
	22	Las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas.	1	4	4	19	27
	23	Prefiero trabajar con metodologías ágiles en lugar de metodologías tradicionales.	0	2	10	20	23
	24	La combinación de metodologías ágiles y tradicionales ofrece una mejor gestión de proyectos.	1	2	6	18	28
	25	Me siento más cómodo gestionando proyectos con metodologías tradicionales.	6	8	31	8	2

Escala

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Neutral
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

#### 4.1.1 Análisis de la planificación de proyectos

La dimensión Planificación de Proyectos presenta porcentajes elevados en los niveles de acuerdo (4 y 5), con valores que fluctúan aproximadamente entre el 76.4% y el 92.7% en los ítems relacionados con la colaboración entre los miembros del equipo, la rapidez en la entrega de productos o servicios, el incremento de la satisfacción del cliente y la capacidad de respuesta ante cambios durante el desarrollo del proyecto. Estos resultados reflejan un consenso ampliamente mayoritario entre los encuestados respecto a la efectividad de las metodologías ágiles en los procesos de planificación, evidenciando que dichos enfoques permiten una gestión más dinámica, iterativa y orientada a resultados.

Asimismo, los bajos porcentajes registrados en los niveles de desacuerdo (1 y 2) en estos ítems refuerzan la alta aceptación y validación práctica de las metodologías ágiles dentro del contexto organizacional analizado. Esto sugiere que los participantes no solo reconocen sus beneficios teóricos, sino que también los asocian con experiencias positivas en la ejecución de proyectos.

Por otro lado, el ítem relacionado con la menor flexibilidad de las metodologías tradicionales frente a cambios en los requisitos también presenta niveles importantes

de acuerdo, lo que pone en evidencia una percepción crítica sobre la rigidez de estos enfoques. Este resultado indica que, si bien las metodologías tradicionales pueden ser útiles en entornos con alta estabilidad, presentan limitaciones significativas en contextos caracterizados por la incertidumbre y la necesidad de adaptación continua.

En términos interpretativos, estos hallazgos permiten inferir que la planificación basada en metodologías ágiles es percibida como más eficiente y alineada a las exigencias actuales de la gestión de proyectos, especialmente en escenarios donde la innovación, la flexibilidad y la interacción constante con el cliente son factores clave. En consecuencia, se evidencia una clara inclinación hacia modelos de planificación más adaptativos, en contraste con enfoques tradicionales de carácter lineal, lo cual resulta consistente con las tendencias contemporáneas en dirección de proyectos.

#### **4.1.2 Análisis del control de desempeño**

La dimensión Control de desempeño presenta porcentajes mayoritarios en los niveles de acuerdo (4 y 5), con valores que oscilan aproximadamente entre el 60.0% y el 78.2% en los ítems evaluados. Estos resultados evidencian una tendencia favorable hacia la efectividad de las metodologías, tanto ágiles como tradicionales, en el control del desempeño del proyecto, aunque con matices importantes en la percepción de los encuestados.

En particular, los ítems asociados al compromiso de las partes interesadas y la adopción de metodologías ágiles (ítems 6 y 7) muestran altos niveles de aceptación, lo que indica que los encuestados reconocen la importancia del involucramiento activo del equipo y los stakeholders para asegurar un adecuado desempeño del proyecto. Asimismo, el ítem relacionado con la adecuación de las metodologías tradicionales para ciertos tipos de proyectos (ítem 9) presenta una valoración positiva, lo que

sugiere que estos enfoques aún son considerados pertinentes en contextos específicos.

Por otro lado, se observan porcentajes relevantes en niveles intermedios (3), especialmente en el ítem 8, vinculado a la limitación de la creatividad e innovación en metodologías tradicionales, lo que evidencia cierta indecisión o variabilidad en las percepciones respecto a este aspecto. De igual manera, el ítem 10, relacionado con la menor interacción entre el cliente y el equipo en metodologías tradicionales, muestra una tendencia hacia el acuerdo, lo que refuerza la idea de una menor integración del cliente en estos enfoques.

Desde una perspectiva interpretativa, los resultados indican que el control del desempeño no depende exclusivamente del tipo de metodología, sino de su adecuada aplicación y del contexto del proyecto. Sin embargo, las metodologías ágiles destacan por promover una mayor participación, adaptabilidad y seguimiento continuo, lo que contribuye a un control más dinámico. En contraste, las metodologías tradicionales mantienen su relevancia en entornos más estructurados, aunque con limitaciones en términos de flexibilidad e interacción, evidenciando así una coexistencia de enfoques según las necesidades del proyecto.

#### **4.1.3 Análisis del seguimiento de avance**

La dimensión Seguimiento de avance presenta una distribución de respuestas que evidencia una tendencia mayoritaria hacia niveles de acuerdo (4 y 5), especialmente en los ítems vinculados a la transparencia, visibilidad del progreso y control del proyecto. En particular, el ítem relacionado con que las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del avance registra altos porcentajes de aceptación, lo que indica que los encuestados reconocen el valor de estos

enfoques para monitorear el progreso en tiempo real y facilitar la toma de decisiones oportunas.

De manera similar, el ítem referido a que las metodologías tradicionales facilitan el control del presupuesto y los plazos del proyecto también presenta niveles importantes de acuerdo, lo que evidencia que los enfoques tradicionales continúan siendo percibidos como efectivos en términos de control formal y seguimiento estructurado. Esto sugiere que ambos enfoques metodológicos aportan valor desde distintas perspectivas: las metodologías ágiles desde la flexibilidad y visibilidad continua, y las tradicionales desde el control riguroso y la planificación detallada.

Por otro lado, los ítems relacionados con la posible desconexión entre fases del proyecto en metodologías tradicionales y la generación de incertidumbre en plazos y costos en metodologías ágiles muestran una mayor dispersión en las respuestas, incluyendo porcentajes relevantes en el nivel neutral (3). Esto refleja una percepción heterogénea entre los encuestados, posiblemente asociada a diferencias en la experiencia, el tipo de proyecto o el contexto organizacional.

En términos interpretativos, los resultados evidencian que el seguimiento del avance del proyecto es percibido como un proceso crítico que se ve fortalecido tanto por la transparencia de las metodologías ágiles como por el control estructurado de las metodologías tradicionales. En consecuencia, se identifica una complementariedad entre ambos enfoques, lo que sugiere la pertinencia de modelos híbridos que integren visibilidad continua con mecanismos formales de control, alineándose con las mejores prácticas actuales en gestión de proyectos.

#### **4.1.4 Análisis de la validación del alcance**

La dimensión Validación del alcance presenta resultados heterogéneos, evidenciando percepciones diferenciadas respecto a la aplicación de metodologías ágiles y tradicionales en la definición y control de los requisitos del proyecto. En los ítems asociados a metodologías tradicionales, como la adecuación para proyectos con alcance bien definido, la documentación detallada y la estabilidad en el desarrollo (ítems 17, 18 y 20), se observan porcentajes elevados en los niveles de acuerdo (4 y 5), lo que refleja un consenso significativo sobre la fortaleza de estos enfoques en contextos donde los requerimientos son claros y poco cambiantes.

En contraste, el ítem 16, referido a la posible inadecuación de las metodologías ágiles en proyectos con requisitos fijos, también presenta niveles importantes de acuerdo, lo que evidencia que una proporción relevante de encuestados reconoce limitaciones en el uso de enfoques ágiles en escenarios de alta rigidez. Asimismo, el ítem 19, relacionado con la efectividad de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos, muestra una tendencia positiva, aunque con mayor dispersión en las respuestas, lo que sugiere la existencia de percepciones diversas dependiendo del contexto de aplicación.

Por otro lado, se identifican niveles moderados de neutralidad (valor 3) en algunos ítems, lo cual indica cierta indefinición o falta de consenso en aspectos específicos de la validación del alcance, especialmente en lo relacionado con la comparación entre enfoques ágiles y tradicionales.

En términos interpretativos, los resultados evidencian que la validación del alcance es percibida como un proceso donde las metodologías tradicionales mantienen una ventaja en términos de formalización, control y estabilidad, mientras que las metodologías ágiles son valoradas por su flexibilidad, pero consideradas

menos adecuadas en entornos con requisitos estrictamente definidos. En conjunto, se infiere que la elección metodológica en esta dimensión depende del grado de claridad y estabilidad del alcance del proyecto, destacando la pertinencia de enfoques híbridos que integren lo mejor de ambos paradigmas.

#### **4.1.5 Análisis de la eficiencia del proyecto**

La dimensión Eficiencia del proyecto presenta una distribución heterogénea en las respuestas, evidenciando percepciones diferenciadas respecto al desempeño de las metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos. En los ítems asociados a la preferencia por metodologías ágiles y la adopción de enfoques híbridos, se observan porcentajes elevados en los niveles de acuerdo (4 y 5), alcanzando valores cercanos al 78.2% y 83.6%, respectivamente. Estos resultados reflejan una valoración positiva hacia la flexibilidad y complementariedad metodológica, destacando que los encuestados reconocen beneficios en la combinación de enfoques para optimizar la gestión de proyectos.

Asimismo, el ítem relacionado con la percepción de que las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas también presenta altos niveles de acuerdo (alrededor de 83.6%), lo que evidencia una crítica consistente hacia la eficiencia temporal de los enfoques tradicionales. Este resultado refuerza la idea de que las metodologías ágiles son percibidas como más dinámicas y orientadas a la entrega continua de valor.

Por otro lado, el ítem vinculado a la implementación de metodologías ágiles como un proceso costoso y demandante en tiempo muestra una mayor dispersión en las respuestas, con porcentajes relevantes en los niveles de desacuerdo y neutralidad. Esto sugiere que existe una percepción no uniforme respecto a los costos



La Figura 6 presenta el porcentaje de respuestas 1 y 2 (niveles de desacuerdo) en relación con la percepción sobre la aplicación de metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos, organizadas por dimensiones. En términos generales, se observa una baja proporción de respuestas negativas en la dimensión de Planificación, donde los valores oscilan entre 0% y aproximadamente 12.7%, lo que evidencia una percepción favorable hacia el uso de metodologías ágiles en aspectos como colaboración, rapidez de entrega y capacidad de adaptación.

En la dimensión de Control de desempeño, los porcentajes de desacuerdo son moderados, alcanzando valores cercanos al 16.4%. Esto sugiere que, si bien existe aceptación, algunos encuestados perciben limitaciones en la aplicación de metodologías, especialmente en relación con el control y la estructura organizacional. Por otro lado, la dimensión de Seguimiento de avance muestra un incremento progresivo en los niveles de desacuerdo, destacando el ítem 15 con aproximadamente 21.8%, lo cual indica ciertas dudas respecto a la claridad y predictibilidad del avance en proyectos ágiles.

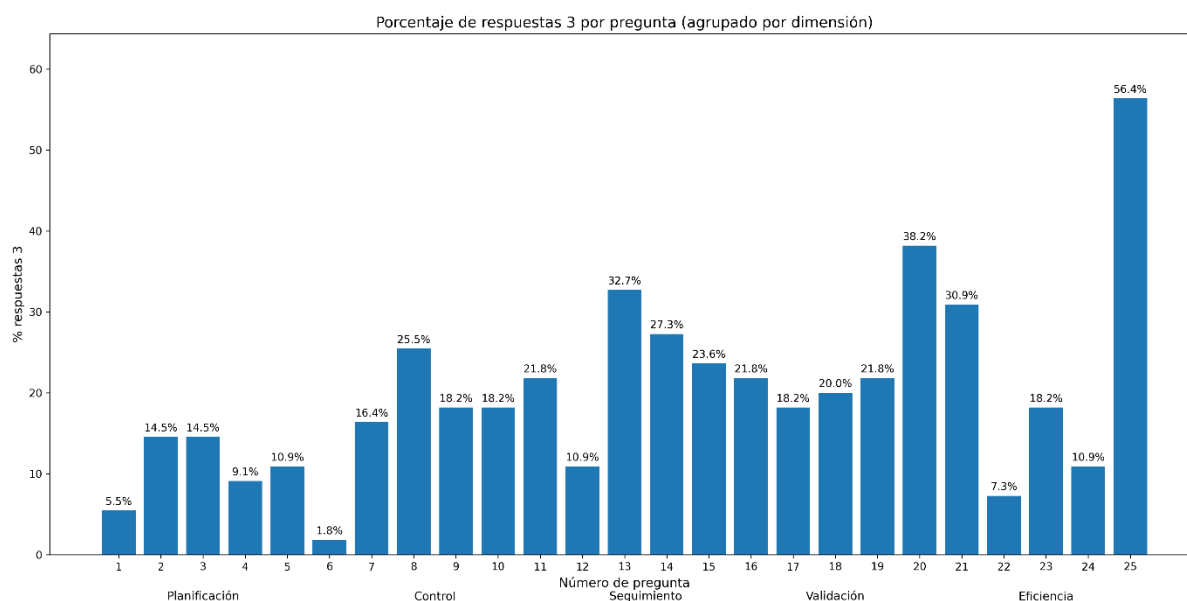
La dimensión de Validación del alcance presenta los valores más altos de desacuerdo, resaltando el ítem 16 con 41.8%, seguido de otros ítems que superan el 20%. Este comportamiento evidencia una percepción crítica hacia la adecuación de metodologías ágiles en contextos donde los requisitos son fijos o altamente definidos, lo que refleja una preferencia por enfoques tradicionales en estos escenarios.

Finalmente, en la dimensión de Eficiencia metodológica, se identifican valores elevados en ítems específicos, como el ítem 21 (30.9%) y el ítem 25 (25.5%), lo cual sugiere que parte de los encuestados percibe que las metodologías ágiles pueden implicar mayores costos, incertidumbre o menor comodidad frente a enfoques tradicionales.

En síntesis, los resultados indican una aceptación general de las metodologías ágiles, especialmente en planificación, pero también revelan resistencias en contextos estructurados, donde las metodologías tradicionales aún son consideradas más adecuadas.

### b.- Análisis de Resultados según escala % de neutro

**Figura 7**  
*Encuesta con resultado 3 (Likert)*



La Figura 7 muestra el porcentaje de respuestas 3 (nivel neutro) en la percepción sobre la aplicación de metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos, organizadas por dimensiones. En general, los resultados evidencian una presencia significativa de posturas intermedias, lo que indica que un grupo relevante de encuestados no adopta una posición claramente favorable ni desfavorable frente a las metodologías evaluadas.

En la dimensión de Planificación, los porcentajes de neutralidad son relativamente bajos a moderados (entre 5.5% y 14.5%), lo que sugiere que los participantes tienen

opiniones más definidas, principalmente inclinadas hacia el acuerdo, respecto a los beneficios de las metodologías ágiles en la organización y ejecución inicial de los proyectos.

En contraste, la dimensión de Control de desempeño presenta valores más elevados, destacando el ítem 8 con 25.5%. Esto indica cierta indefinición o ambivalencia en relación con el impacto de las metodologías sobre la creatividad, innovación y adecuación en distintos tipos de proyectos, lo cual podría reflejar experiencias diversas en contextos organizacionales.

La dimensión de Seguimiento de avance muestra uno de los niveles más altos de respuestas neutras, sobresaliendo el ítem 13 con 32.7% y otros ítems por encima del 20%. Este comportamiento sugiere que los encuestados presentan incertidumbre respecto a la visibilidad del progreso y la conexión entre fases del proyecto, especialmente en comparación entre enfoques ágiles y tradicionales.

En la dimensión de Validación del alcance, también se observan valores importantes de neutralidad, destacando el ítem 20 con 38.2% y el ítem 21 con 30.9%. Esto evidencia que los participantes no tienen una postura concluyente sobre la estabilidad, documentación y efectividad de las metodologías en la definición del alcance.

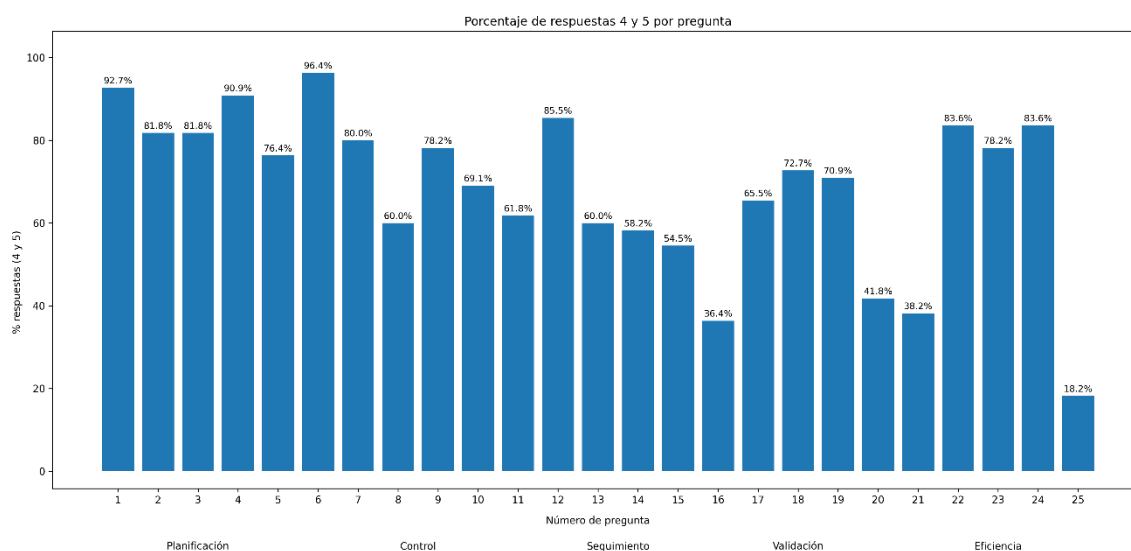
Finalmente, en la dimensión de Eficiencia metodológica, resalta el ítem 25 con 56.4%, el valor más alto del gráfico, lo que refleja una alta indecisión respecto a la preferencia por metodologías tradicionales, sugiriendo coexistencia de criterios o falta de experiencia concluyente.

En síntesis, la figura revela que, aunque existe una tendencia hacia la aceptación de metodologías ágiles, persisten zonas de incertidumbre, especialmente en

seguimiento, validación y eficiencia, lo que evidencia la necesidad de mayor madurez organizacional y experiencia en su implementación.

### c.- Análisis de Resultados según escala % de acuerdo

**Figura 8**  
*Encuesta con resultado 4 y 5 (Likert)*



La Figura 8 presenta el porcentaje de respuestas 4 y 5 (niveles de acuerdo) respecto a la percepción sobre la aplicación de metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos, evidenciando una clara tendencia positiva hacia el uso de estas metodologías, especialmente las ágiles.

En la dimensión de Planificación, se observan los valores más altos de todo el gráfico, con porcentajes que oscilan entre 76.4% y 96.4%. Esto indica un alto nivel de consenso en que las metodologías ágiles fomentan la colaboración, permiten entregas más rápidas y mejoran la capacidad de adaptación a cambios, consolidándose como enfoques altamente valorados en las etapas iniciales del proyecto.

En la dimensión de Control de desempeño, los niveles de acuerdo también son elevados (entre 60% y 80%), aunque con una ligera disminución respecto a planificación. Esto sugiere que, si bien se reconoce la utilidad de las metodologías, existen algunas reservas relacionadas con su aplicación en entornos organizacionales más estructurados o jerárquicos.

Por su parte, la dimensión de Seguimiento de avance presenta valores mayoritariamente positivos, destacando el ítem 12 con 85.5%. Sin embargo, algunos ítems muestran porcentajes más moderados (alrededor de 54.5%), lo que evidencia que aún existen percepciones mixtas sobre la claridad del seguimiento y la conexión entre fases del proyecto.

En la dimensión de Validación del alcance, se observa mayor variabilidad, con valores que van desde 36.4% hasta 72.7%. Esto indica que, aunque existe aceptación, algunos encuestados consideran que las metodologías ágiles pueden no ser las más adecuadas en contextos con requisitos estrictos o bien definidos.

Finalmente, en la dimensión de Eficiencia metodológica, destacan altos niveles de acuerdo en varios ítems (hasta 83.6%), lo que refleja una preferencia general por metodologías ágiles o combinadas. No obstante, el ítem 25 presenta un valor bajo (18.2%), evidenciando que una parte de los encuestados no se siente cómoda trabajando con metodologías tradicionales.

En síntesis, la figura confirma una alta aceptación de las metodologías ágiles, especialmente en planificación, aunque persisten ciertas limitaciones percibidas en contextos estructurados, lo que sugiere la necesidad de enfoques híbridos.

### 4.3 Análisis de las encuestas según dimensiones

Encuesta: Percepción sobre la Aplicación de Metodologías Ágiles y Tradicionales en la Gestión de Proyectos

DIMENSION	Item	Pregunta	1	2	3	4	5	RESULTADOS DE LA ENCUESTA			
								% (1+2)	% (3)	% (4+5)	100%
Planificación de Proyectos	1	Las metodologías ágiles fomentan una mayor colaboración entre los miembros del equipo.	0	1	3	13	38	1.8	5.5	92.7	100
	2	Las metodologías ágiles permiten una entrega más rápida de productos o servicios.	1	1	8	14	31	3.6	14.5	81.8	99.9
	3	El uso de metodologías ágiles incrementa la satisfacción del cliente.	0	2	8	21	24	3.6	14.5	81.8	99.9
	4	Las metodologías ágiles mejoran la capacidad de respuesta a los cambios durante el proyecto.	0	0	5	24	26	0	9.1	90.9	100
	5	Las metodologías tradicionales son menos flexibles ante cambios en los requisitos del proyecto.	3	4	6	19	23	12.7	10.9	76.4	100
Control de desempeño	6	Las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de todas las partes interesadas.	0	1	1	12	41	1.8	1.8	96.4	100
	7	La adopción de metodologías ágiles puede ser difícil en organizaciones con estructuras jerárquicas rígidas.	1	1	9	15	29	3.6	16.4	80	100
	8	Las metodologías tradicionales pueden limitar la creatividad y la innovación en el equipo.	2	6	14	18	15	14.5	25.5	60	100
	9	Considero que las metodologías tradicionales son más adecuadas para ciertos tipos de proyectos que las metodologías ágiles.	1	1	10	19	24	3.6	18.2	78.2	100
	10	Las metodologías tradicionales pueden llevar a una menor interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo.	2	5	10	21	17	12.7	18.2	69.1	100
Seguimiento de avance	11	Las metodologías tradicionales facilitan el control del presupuesto y los plazos del proyecto.	3	6	12	22	12	16.4	21.8	61.8	100
	12	Las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del progreso del proyecto.	0	2	6	16	31	3.6	10.9	85.5	100
	13	Las metodologías tradicionales pueden generar una desconexión entre las fases del proyecto y los resultados finales.	2	2	18	21	12	7.3	32.7	60	100
	14	Las metodologías tradicionales proporcionan una planificación y estructura claras desde el inicio.	3	5	15	18	14	14.5	27.3	58.2	100
	15	Las metodologías ágiles pueden generar incertidumbre en los plazos y costos del proyecto.	6	6	13	21	9	21.8	23.6	54.5	99.9
Validación del alcance	16	Las metodologías ágiles pueden ser inadecuadas para proyectos con requisitos fijos y bien definidos.	6	17	12	9	11	41.8	21.8	36.4	100
	17	Las metodologías tradicionales son más adecuadas para proyectos con un alcance bien definido.	3	6	10	17	19	16.4	18.2	65.5	100
	18	Las metodologías tradicionales permiten una documentación detallada de cada fase del proyecto.	1	3	11	23	17	7.3	20	72.7	100
	19	Las metodologías ágiles son más efectivas en la gestión de proyectos en mi organización.	2	2	12	21	18	7.3	21.8	70.9	100
	20	Las metodologías tradicionales ofrecen una mayor estabilidad en el desarrollo del proyecto.	4	7	21	16	7	20	38.2	41.8	100
Eficiencia metodológica	21	La implementación de metodologías ágiles puede ser costosa y consumir tiempo.	8	9	17	13	8	30.9	30.9	38.2	100
	22	Las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas.	1	4	4	19	27	9.1	7.3	83.6	100
	23	Prefiero trabajar con metodologías ágiles en lugar de metodologías tradicionales.	0	2	10	20	23	3.6	18.2	78.2	100
	24	La combinación de metodologías ágiles y tradicionales ofrece una mejor gestión de proyectos.	1	2	6	18	28	5.5	10.9	83.6	100
	25	Me siento más cómodo gestionando proyectos con metodologías tradicionales.	6	8	31	8	2	25.5	56.4	18.2	100

#### 4.3.1 Dimensión: planificación de proyectos

En la dimensión Planificación de Proyectos, los resultados evidencian una marcada preferencia por las metodologías ágiles frente a las tradicionales,

particularmente en aspectos vinculados a la colaboración, rapidez de entrega y capacidad de adaptación.

En primer lugar, se observa que el 92.7% de los encuestados (sumatoria de respuestas 4 y 5) considera que las metodologías ágiles fomentan una mayor colaboración entre los miembros del equipo, lo cual refleja una percepción altamente positiva sobre su enfoque participativo y dinámico. De manera consistente, el 81.8% indica que las metodologías ágiles permiten una entrega más rápida de productos o servicios, destacando su eficiencia en entornos que requieren resultados en plazos cortos.

Asimismo, el 81.8% de los participantes reconoce que el uso de metodologías ágiles incrementa la satisfacción del cliente, lo cual puede asociarse a su enfoque iterativo y centrado en el usuario. Complementariamente, el 90.9% considera que estas metodologías mejoran la capacidad de respuesta ante cambios durante el proyecto, evidenciando su flexibilidad como uno de sus principales atributos.

En contraste, aunque las metodologías tradicionales también presentan niveles de aceptación, estos son significativamente menores. Por ejemplo, el 76.4% percibe que son menos flexibles ante cambios en los requisitos, lo que sugiere una limitación estructural en contextos dinámicos. No obstante, destaca que el 96.4% reconoce que las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de las partes interesadas, lo que podría representar un desafío en organizaciones con baja madurez en gestión colaborativa.

Finalmente, un 80% considera que la adopción de metodologías ágiles puede ser difícil en estructuras jerárquicas rígidas, lo que evidencia barreras organizacionales para su implementación.

La dimensión de Planificación de Proyectos demuestra que las metodologías ágiles son ampliamente valoradas por su flexibilidad, rapidez y enfoque colaborativo, posicionándose como una alternativa superior frente a las metodologías tradicionales en entornos cambiantes. Sin embargo, su implementación efectiva depende en gran medida del nivel de compromiso organizacional y de la capacidad de adaptación cultural de la institución.

#### **4.3.2 Dimensión: control de desempeño**

En la dimensión *Control de desempeño*, los resultados evidencian una percepción predominantemente favorable hacia las metodologías ágiles, aunque con matices importantes en comparación con las metodologías tradicionales. En particular, el ítem referido a que las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de todas las partes interesadas presenta un amplio consenso positivo (96.4% en niveles 4 y 5), lo que sugiere que los encuestados reconocen la naturaleza colaborativa y demandante de estas metodologías en términos de involucramiento continuo.

Asimismo, se observa que la adopción de metodologías ágiles en estructuras organizacionales rígidas genera cierta dificultad, reflejada en un 16.4% de respuestas neutras (nivel 3) y un 80% de aceptación (niveles 4 y 5). Este resultado indica que, si bien existe una valoración positiva, también se reconoce la existencia de barreras organizacionales que pueden limitar su implementación efectiva, especialmente en entornos jerárquicos tradicionales.

Por otro lado, al analizar las metodologías tradicionales, se evidencia una percepción más equilibrada y, en algunos casos, menos favorable. Por ejemplo, el ítem sobre la limitación de la innovación en el equipo presenta un 60% de aceptación

en niveles altos, lo que implica que una proporción significativa de encuestados considera que estas metodologías pueden restringir la creatividad. Sin embargo, también se destaca que un 14.5% manifiesta desacuerdo (niveles 1 y 2), lo cual evidencia diversidad de opiniones respecto a este aspecto.

En relación con la adecuación de las metodologías tradicionales para ciertos tipos de proyectos, se obtiene un 78.2% de aceptación en niveles altos, lo que sugiere que los encuestados reconocen su utilidad en contextos específicos, especialmente aquellos con alta predictibilidad o requerimientos bien definidos. No obstante, el porcentaje de respuestas neutras (18.2%) indica que aún existe cierta indecisión o variabilidad en la percepción de su aplicabilidad.

Finalmente, el ítem que señala que las metodologías tradicionales pueden llevar a una menor interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo presenta uno de los niveles más bajos de aceptación (69.1% en niveles 4 y 5), junto con un 12.7% de desacuerdo y 18.2% de neutralidad. Este resultado refuerza la idea de que, si bien se reconoce esta limitación, no es percibida de manera uniforme por todos los encuestados.

En conjunto, la dimensión *Control de desempeño* evidencia una tendencia favorable hacia las metodologías ágiles, principalmente por su enfoque en la colaboración, el compromiso de los stakeholders y la interacción continua. Sin embargo, también se identifican desafíos asociados a su implementación en estructuras organizacionales tradicionales. Por su parte, las metodologías tradicionales son valoradas por su aplicabilidad en determinados contextos, aunque se perciben limitaciones en términos de innovación e interacción. En consecuencia, los resultados sugieren que una aproximación híbrida podría ser la más adecuada

para optimizar el control de desempeño en la gestión de proyectos, combinando la flexibilidad de las metodologías ágiles con la estructura de las tradicionales.

#### **4.3.3 Dimensión: seguimiento de avance**

En la dimensión Seguimiento de avance, los resultados evidencian una tendencia favorable hacia el uso de metodologías ágiles en comparación con las tradicionales. En particular, el ítem referido a que “las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del progreso del proyecto” muestra un alto porcentaje de aceptación (85.5% en las categorías 4 y 5), lo que indica que la mayoría de los encuestados percibe que estas metodologías facilitan un monitoreo continuo y claro del estado del proyecto. Este resultado es consistente con los principios ágiles, que enfatizan la comunicación constante, la iteración y la entrega incremental.

Por otro lado, en el ítem que señala que “las metodologías ágiles pueden generar incertidumbre en los plazos y costos del proyecto”, se observa una distribución más equilibrada, donde un 54.5% está de acuerdo (niveles 4 y 5), mientras que un 21.8% se mantiene neutral. Esto sugiere que, si bien se reconocen los beneficios de las metodologías ágiles, también existe una percepción de riesgo asociada a la variabilidad en la planificación, lo cual puede estar vinculado a la naturaleza flexible y adaptativa de estos enfoques.

En contraste, los ítems asociados a metodologías tradicionales presentan resultados más dispersos. Por ejemplo, la afirmación de que “las metodologías tradicionales pueden generar una desconexión entre las fases del proyecto y los resultados finales” obtiene un 60% de acuerdo, lo que evidencia una percepción crítica hacia la rigidez de estos enfoques. Asimismo, el ítem que indica que “las metodologías tradicionales proporcionan una planificación y estructura claras desde

el inicio” alcanza un 58.2% de aceptación, reflejando que, aunque se valora su orden estructural, no es considerado suficiente frente a las demandas dinámicas de los proyectos actuales.

Adicionalmente, el análisis comparativo entre ambos enfoques revela que las metodologías ágiles son percibidas como más efectivas en el seguimiento continuo del avance, mientras que las tradicionales destacan en la planificación inicial. Sin embargo, esta ventaja inicial de las metodologías tradicionales no logra compensar las limitaciones en la adaptabilidad y en la retroalimentación constante durante la ejecución del proyecto, aspectos clave para un seguimiento efectivo.

En conclusión, la dimensión Seguimiento de avance demuestra que las metodologías ágiles son ampliamente valoradas por su capacidad de proporcionar visibilidad, transparencia y control continuo del progreso del proyecto. Aunque persisten ciertas preocupaciones sobre la incertidumbre en plazos y costos, estas no superan los beneficios percibidos. Por su parte, las metodologías tradicionales, si bien ofrecen una estructura inicial sólida, presentan limitaciones en la gestión dinámica del avance. En consecuencia, los resultados sugieren una preferencia hacia enfoques ágiles para el seguimiento de proyectos, especialmente en entornos que requieren adaptabilidad y respuesta continua a cambios.

#### **4.3.4 Dimensión: validación del alcance**

En la dimensión *Validación del alcance*, los resultados evidencian una tendencia heterogénea en la percepción de los encuestados respecto a la eficacia de las metodologías ágiles y tradicionales. En el primer ítem, referido a que las metodologías ágiles pueden ser inadecuadas para proyectos con requisitos fijos y bien definidos, se observa un 41.8% de respuestas en desacuerdo (1 y 2), frente a un 36.4% de acuerdo (4 y 5). Esto sugiere que una proporción importante de

participantes no considera que las metodologías ágiles sean necesariamente inadecuadas en contextos de alta definición del alcance, lo cual refleja una apertura hacia su aplicabilidad en distintos tipos de proyectos.

En contraste, el segundo ítem, que señala que las metodologías tradicionales son más adecuadas para proyectos con alcance bien definido, presenta un 65.5% de acuerdo. Este resultado refuerza la percepción clásica de que los enfoques tradicionales, como el modelo en cascada, ofrecen mayor control y previsibilidad cuando los requisitos están claramente establecidos desde el inicio. Sin embargo, el 16.4% de desacuerdo indica que existe un grupo que cuestiona esta afirmación, posiblemente debido a la flexibilidad que ofrecen enfoques híbridos.

Asimismo, el tercer ítem muestra que un 72.7% de los encuestados está de acuerdo en que las metodologías tradicionales permiten una documentación detallada de cada fase del proyecto. Este resultado es consistente con la naturaleza estructurada de dichas metodologías, donde la documentación formal es un componente clave para asegurar la trazabilidad y validación del alcance. No obstante, un 7.3% de desacuerdo refleja que algunos participantes podrían considerar que esta documentación no siempre agrega valor o puede generar sobrecarga administrativa.

Por otro lado, el cuarto ítem indica que un 70.9% de los encuestados percibe que las metodologías ágiles son más efectivas en la gestión de proyectos en mi organización. Este hallazgo es relevante, ya que sugiere que, a pesar de las ventajas atribuidas a los enfoques tradicionales en términos de definición del alcance, las metodologías ágiles están siendo valoradas por su adaptabilidad y capacidad de respuesta ante cambios, lo cual es crítico en entornos dinámicos.

Finalmente, el quinto ítem muestra que un 41.8% de los encuestados está de acuerdo en que las metodologías tradicionales ofrecen mayor estabilidad en el

desarrollo del proyecto, mientras que un 20% está en desacuerdo. Esto evidencia que, aunque existe una percepción de estabilidad asociada a los enfoques tradicionales, no es un consenso absoluto, lo que abre espacio a considerar modelos híbridos que combinen estabilidad y flexibilidad.

En conjunto, la dimensión *Validación del alcance* refleja una coexistencia de percepciones entre metodologías tradicionales y ágiles. Si bien las metodologías tradicionales siguen siendo valoradas por su capacidad de estructuración, documentación y estabilidad en proyectos con alcance definido, las metodologías ágiles destacan por su efectividad y adaptabilidad en contextos organizacionales reales. Esto sugiere que no existe un enfoque único óptimo, sino que la selección metodológica debería basarse en las características específicas del proyecto, promoviendo incluso la adopción de enfoques híbridos que integren lo mejor de ambos paradigmas.

#### **4.3.5 Dimensión: eficiencia metodológica**

A partir de los resultados observados en la dimensión Eficiencia metodológica, se evidencia una tendencia clara hacia la valoración positiva de las metodologías ágiles en términos de rapidez y adaptabilidad. En particular, el alto porcentaje acumulado en las categorías (4 y 5) en el ítem referido a que *“las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas”* (83.6%) indica que los encuestados perciben limitaciones en los enfoques tradicionales frente a entornos dinámicos. Esto sugiere que la eficiencia, entendida como capacidad de respuesta oportuna, es asociada principalmente con metodologías ágiles.

Asimismo, el ítem relacionado con la preferencia por trabajar con metodologías ágiles muestra un 78.2% de aceptación (niveles 4 y 5), lo que refuerza la idea de que

los profesionales consideran estas metodologías más eficientes en la práctica. Este resultado es consistente con enfoques contemporáneos de gestión de proyectos, donde la iteración continua, la flexibilidad y la entrega incremental son factores clave para optimizar resultados en contextos cambiantes.

Sin embargo, también se identifican matices importantes. Por ejemplo, un 83.6% de los encuestados considera que la combinación de metodologías ágiles y tradicionales ofrece una mejor gestión de proyectos. Este hallazgo es relevante, ya que evidencia una preferencia por enfoques híbridos, donde la eficiencia no se atribuye exclusivamente a un solo modelo, sino a la integración estratégica de ambos, aprovechando la estructura de lo tradicional y la flexibilidad de lo ágil.

Por otro lado, se observa que un porcentaje significativo (56.4%) se muestra neutral (respuesta 3) frente a la afirmación *“me siento más cómodo gestionando proyectos con metodologías tradicionales”*. Esto refleja una posible transición cultural en los equipos de trabajo, donde aún existen niveles de incertidumbre o adaptación respecto al uso de metodologías ágiles, lo cual puede influir en la percepción de eficiencia.

En conclusión, la dimensión Eficiencia metodológica revela que las metodologías ágiles son percibidas como más eficientes, especialmente en términos de rapidez y adaptabilidad, aunque no de manera absoluta. La evidencia sugiere que la mayor eficiencia se alcanza mediante la adopción de enfoques híbridos que integren lo mejor de ambos paradigmas. Por tanto, las organizaciones deberían orientar sus estrategias hacia modelos flexibles y combinados, fortaleciendo competencias en metodologías ágiles sin descartar las ventajas estructurales de los enfoques tradicionales.

#### 4.3.6 Resumen

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las cinco dimensiones — Planificación de Proyectos, Control de desempeño, Seguimiento de avance, Validación del alcance y Eficiencia metodológica— evidencian que las metodologías ágiles se asocian con mejores resultados en términos de cumplimiento, calidad y rentabilidad. Esta relación se sustenta principalmente en su capacidad para adaptarse a cambios, fomentar la colaboración y mejorar la visibilidad del progreso del proyecto. No obstante, la correspondencia identificada es de carácter moderado, lo que indica que, si bien la metodología influye significativamente en el desempeño, no es el único factor determinante.

Asimismo, los hallazgos muestran que las metodologías tradicionales continúan siendo relevantes en contextos donde se requiere mayor estructura, control y definición del alcance, particularmente en la dimensión de Validación del alcance. En este sentido, se observa una tendencia hacia la complementariedad entre enfoques, destacando que la combinación de metodologías ágiles y tradicionales (enfoque híbrido) permite aprovechar las fortalezas de ambos modelos. Esto se refleja especialmente en dimensiones como Eficiencia metodológica y Control de desempeño, donde la integración de prácticas mejora la gestión global del proyecto.

En conclusión, los resultados del estudio sugieren que la adopción de metodologías ágiles contribuye de manera positiva a la mejora del desempeño de los proyectos; sin embargo, su efectividad se potencia cuando se integran con enfoques tradicionales según las características del entorno y del proyecto. Por ello, se recomienda a las organizaciones implementar modelos híbridos de gestión, así como

considerar otros factores como el tamaño del proyecto, la industria y las competencias del equipo, a fin de optimizar los resultados y fortalecer la toma de decisiones en la gestión de proyectos.

#### **4.4 Resultado de entrevistas**

A continuación, se presenta un resumen de las entrevistas realizadas a jefes de Proyecto en desarrollo de software, enfocado en sus experiencias, metodologías, gestión de equipos, planificación, gestión de riesgos, calidad, relación con clientes, innovación, conocimiento técnico y aprendizaje.

Las entrevistas a jefes de Proyecto en desarrollo de software revelan una serie de prácticas y experiencias comunes, así como algunas diferencias clave influenciadas por el contexto de sector y empresarial. Los profesionales destacan la importancia de la planificación, la comunicación efectiva, la gestión de riesgos y la adaptación a los cambios como factores críticos para el éxito del proyecto. Metodologías ágiles como Scrum son ampliamente preferidas por su flexibilidad y capacidad de fomentar la colaboración y la entrega continua de valor, aunque en algunos casos se combinan con metodologías en cascada, especialmente en proyectos con especificaciones rígidas o alta regulación. La gestión de equipos se centra en la comunicación transparente, la motivación y el reconocimiento, mientras que la relación con los stakeholders se basa en la alineación de expectativas y la comunicación constante.

En cuanto a la gestión de proyectos, los entrevistados coinciden en la importancia de una planificación detallada, el uso de herramientas de gestión como Jira y MS Project, y el seguimiento continuo del progreso para asegurar el cumplimiento de plazos y presupuestos. La gestión de riesgos se aborda mediante la

identificación proactiva, el análisis de impacto y la implementación de planes de mitigación. La calidad del producto final se asegura a través de revisiones de código, pruebas automatizadas y la validación con usuarios o auditorías, adaptándose a los estándares definidos en los contratos o acuerdos con los stakeholders. La gestión del cambio es un aspecto crucial, manejado a través de procesos de evaluación de impacto y negociación, o mediante comités de gestión que aprueban los ajustes necesarios en la planificación.

La innovación y la mejora continua son fomentadas mediante hackatones, incentivos y la experimentación con nuevas tecnologías, así como a través de retrospectivas y encuestas de satisfacción para recoger retroalimentación y ajustar los procesos de desarrollo. Los jefes de Proyecto reconocen la necesidad de un conocimiento técnico intermedio o avanzado, incluyendo la comprensión de arquitecturas de software y metodologías de desarrollo, y se mantienen actualizados mediante certificaciones, participación en eventos tecnológicos y la lectura de publicaciones especializadas. Las lecciones aprendidas de proyectos fallidos subrayan la importancia de una definición clara del alcance, la gestión rigurosa de los requisitos y la comunicación temprana con todas las partes interesadas para evitar sobrecostos y retrasos.

Sin embargo, la mayoría indica que si bien usan de preferencia las metodologías ágiles, en ocasiones usan algunas prácticas de metodologías tradicionales, básicamente alguna documentación que la hacen obligatoria y no opcional, y sobre todo cuando se producen retrasos significativos por coyunturas del negocio suelen hacer una metodología híbrida para garantizar fechas y disminuyendo algunas reuniones.

#### 4.5 Propuesta de marco de trabajo para proyecto de desarrollo de software

**Figura 9**

*Marco de Trabajo para Proyecto de Desarrollo de Software*

<b>Marco de Trabajo para Proyecto de Desarrollo de Software</b>		
<b>Grupo</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Foco principal</b>
<p><b>Calidad</b> Asegurar que los productos, servicios o resultados del proyecto cumplan con los estándares de calidad establecidos</p>	<p>Dimensión de Interesados</p> <p>Dimensión de Riesgos (Impacto al Producto)</p> <p>Dimensión de Gobernanza (Decisiones y Estrategia)</p>	<p><b>Eficacia</b></p> <p><b>Satisfacción del cliente</b></p>
<p><b>Costo</b> Se encarga de la planificación, control y optimización del presupuesto del proyecto. Incluye la estimación de costos, la asignación de recursos y el monitoreo de gastos</p>	<p>Dimensión de Gobernanza (Gestión financiera)</p> <p>Dimensión de Finanzas</p> <p>Dimensión de Recursos</p>	<p><b>Viabilidad financiera</b></p> <p><b>Análisis del valor ganado (EVM)</b></p>
<p><b>Tiempo</b> Gestiona los plazos y el cronograma del proyecto para garantizar su finalización dentro del período establecido.</p>	<p>Dimensión de Cronograma</p> <p>Dimensión de Alcance</p> <p>Dimensión de Riesgos (Impacto en Tiempo)</p>	<p><b>Ruta Crítica (CPM)</b></p> <p><b>Crashing</b></p> <p><b>Fast-tracking</b></p>

#### 4.5.1 Grupo de calidad (eficacia y satisfacción del cliente)

El Grupo de Calidad en la gestión de proyectos está centrado en asegurar que los productos, servicios o resultados del proyecto cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esta se mide en términos de eficacia, es decir, la capacidad del proyecto para alcanzar los objetivos definidos, y la satisfacción del cliente, que evalúa si las expectativas y necesidades de los interesados han sido cubiertas. Para lograr esto, se implementan controles de calidad, auditorías y revisiones constantes durante todo el ciclo de vida del proyecto. Un sistema de gestión de calidad eficaz previene errores, reduce costos de reprocesos y mejora la reputación de la organización. Está conformado por las siguientes dimensiones:

- **Dimensión Gobernanza.** - Asegura que las decisiones y estrategias del proyecto estén alineadas con los estándares de calidad.
- **Dimensión de Interesados.** - Enfocado en garantizar que las necesidades del cliente y otros actores clave se reflejen en la calidad del producto/servicio.
- **Dimensión de Riesgos.** - Gestiona incertidumbres que puedan afectar la calidad de los entregables y el cumplimiento de estándares.

En la Tabla 6 se muestra cómo se relacionan los dominios para lograr el objetivo de: Cumplir con los estándares de calidad definidos y garantizar la entrega de valor. Esta estructura muestra cómo cada dominio contribuye y se interrelaciona para garantizar la calidad y la entrega de valor.

**Tabla 5***Relación de Grupo de Calidad y sus Dimensiones*

<b>Dimensión</b>	<b>Contribución al Cumplimiento de Estándares de Calidad</b>	<b>Relación con los Otros Dominios</b>
<b>Gobernanza</b>	Define políticas, normas y estándares de calidad, asegurando alineación con objetivos estratégicos.	Proporciona directrices y control sobre cómo los interesados y la gestión de riesgos deben abordar la calidad.
<b>Interesados</b>	Asegura que las expectativas del cliente y otros actores se reflejen en los estándares de calidad del proyecto.	Recibe directrices de gobernanza y trabaja con la gestión de riesgos para adaptar los estándares a las expectativas del cliente.
<b>Riesgos</b>	Identifica y mitiga incertidumbres que puedan comprometer la calidad de los entregables.	Se coordina con gobernanza para evaluar impacto de riesgos en estándares y con interesados para gestionar expectativas realistas.

**Elaboración propia****4.5.2 Grupo de costo (presupuesto y viabilidad financiera)**

El **Grupo de Costo** se encarga de la planificación, control y optimización del presupuesto del proyecto. Incluye la estimación de costos, la asignación de recursos y el monitoreo de gastos para garantizar la **viabilidad financiera** del proyecto. Es fundamental establecer una línea base del presupuesto y hacer seguimiento continuo para evitar sobrecostos y asegurar que los recursos sean utilizados eficientemente. Se utilizan herramientas como el **análisis del valor ganado (EVM)** para evaluar si el proyecto se mantiene dentro de los costos planificados. Un adecuado control de costos permite la sostenibilidad del proyecto y evita problemas financieros que puedan afectar su ejecución. Está conformado por las siguientes dimensiones:

- **Dimensión de Finanzas.** -Control del presupuesto y optimización del uso de recursos financieros.
- **Dimensión de Recursos.** - Gestión eficiente de personal, materiales y tecnología dentro del presupuesto establecido.

- **Dimensión de Gobernanza (parte financiera).** - Supervisión de costos y cumplimiento de políticas de financiamiento.

Aquí tienes una tabla que muestra la relación entre las dimensiones mencionadas para lograr el objetivo: **Mantener la viabilidad económica del proyecto sin comprometer la calidad**

**Tabla 6**

*Relación de Grupo de Costos y sus Dimensiones*

<b>Dimensión</b>	<b>Contribución al Objetivo</b>	<b>Interrelación con otras Dimensiones</b>
<b>Finanzas</b>	Control del presupuesto y optimización del uso de recursos financieros.	Proporciona límites y lineamientos para la gestión de recursos y gobernanza.
<b>Recursos</b>	Gestión eficiente del personal, materiales y tecnología dentro del presupuesto.	Depende de la disponibilidad financiera y debe alinearse con la gobernanza financiera.
<b>Gobernanza (Financiera)</b>	Supervisión de costos y cumplimiento de políticas de financiamiento.	Establece controles y normas que regulan el uso de recursos y presupuesto.

**La dimensión de Finanzas** asigna y distribuye los fondos de manera eficiente para evitar sobrecostos y optimizar la inversión. **La dimensión de Recursos** debe operar dentro de los límites presupuestarios definidos por Finanzas y bajo la supervisión de Gobernanza. **La dimensión de Gobernanza (financiera)** asegura el cumplimiento de normas y la transparencia en el uso del presupuesto y los recursos. Todas estas dimensiones trabajan en conjunto para **mantener la viabilidad económica del proyecto sin comprometer la calidad**

#### **4.5.3 Grupo de tiempo (plazos y cronograma)**

El **Grupo de Tiempo** gestiona los plazos y el cronograma del proyecto para garantizar su finalización dentro del período establecido. Implica la definición de

actividades, la estimación de su duración y la secuenciación adecuada en un **Diagrama de Gantt o Ruta Crítica (CPM)**. Un cronograma bien estructurado mejora la eficiencia operativa, reduce retrasos y permite un mejor control sobre la ejecución del proyecto. Es clave aplicar estrategias de optimización como el **crashing** o **fast-tracking** para acelerar actividades sin afectar la calidad ni los costos. Está conformado por las siguientes dimensiones:

- **Dimensión de Cronograma.** - Control y monitoreo del tiempo para cumplir con los hitos del proyecto.
- **Dimensión de Alcance.** - Define el trabajo a realizar dentro de los plazos sin generar desviaciones.
- **Dimensión de Riesgos (impacto en tiempo).** - Identifica amenazas que puedan afectar la entrega en tiempo y ajusta estrategias para minimizar retrasos.

Aquí tienes la tabla que relaciona las dimensiones con el objetivo: Cumplir con los plazos establecidos maximizando la eficiencia operativa.

**Tabla 7**

*Relación de Grupo de Tiempo y sus Dimensiones*

<b>Dimensión</b>	<b>Relación con el Objetivo</b>	<b>Interacción con otras Dimensiones</b>
<b>Cronograma</b> (Control y monitoreo del tiempo)	Asegura que los plazos se cumplan mediante un seguimiento riguroso del avance del proyecto.	Depende del alcance para definir tiempos realistas y de los riesgos para prevenir retrasos.
<b>Alcance</b> (Define el trabajo sin desviaciones)	Establece los entregables y tareas específicas dentro del tiempo disponible, evitando sobrecarga.	Se ajusta según el cronograma y se revisa ante riesgos que puedan requerir cambios en el plan.
<b>Riesgos</b> (Impacto en tiempo)	Identifica amenazas que puedan causar retrasos y permite desarrollar planes de mitigación para minimizar su impacto.	Afecta el cronograma al anticipar y gestionar retrasos, y puede modificar el alcance si se requieren ajustes para cumplir los plazos.

En conjunto, estas dimensiones trabajan de manera interdependiente para **cumplir con los plazos establecidos y maximizar la eficiencia operativa.**

#### **4.5.4 Beneficios de esta reconfiguración:**

- Mayor alineación con los principios tradicionales de gestión de proyectos.
- Facilita la toma de decisiones cuando hay conflictos entre restricciones (ej. más calidad puede significar más costo o más tiempo).
- Permite gestionar compensaciones entre costo, tiempo y calidad de manera estratégica.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos en las cinco dimensiones analizadas, se observa una clara correspondencia con lo planteado en la literatura respecto a la efectividad de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de software. En la dimensión de Planificación de Proyectos, los hallazgos evidencian que las metodologías ágiles favorecen la adaptabilidad y la colaboración, lo cual coincide con lo señalado por López (2018), quien destaca que estas metodologías promueven ciclos iterativos y una mejora continua del producto. Esto refuerza la idea de que la planificación en entornos dinámicos no puede ser rígida, sino flexible y evolutiva, tal como lo sustentan los enfoques ágiles.

En relación con la dimensión de Control de desempeño, los resultados muestran que las metodologías ágiles permiten un mejor seguimiento del progreso y una mayor interacción entre los actores del proyecto. Este hallazgo se alinea con lo expuesto por Cobb (2011), quien plantea que la integración de prácticas ágiles mejora la gobernabilidad sin perder flexibilidad. Asimismo, los resultados reflejan que, aunque las metodologías tradicionales aportan control estructurado, pueden limitar la capacidad de respuesta frente a cambios, tal como lo menciona Armendola (2009) al evidenciar problemas de rigidez y burocracia en estos enfoques.

Respecto a la dimensión de Seguimiento de avance, se evidencia que las metodologías ágiles facilitan la transparencia y la visibilidad del proyecto, permitiendo identificar desviaciones de manera oportuna. Este resultado es coherente con lo indicado por Yubero (2023), quien resalta la importancia de contar con metodologías dinámicas que permitan ajustes continuos durante el desarrollo. En contraste, las metodologías tradicionales pueden generar retrasos en la detección de errores, debido a su enfoque secuencial, lo cual impacta negativamente en los resultados finales del proyecto.

En la dimensión de Validación del alcance, los resultados muestran un comportamiento más equilibrado, donde las metodologías tradicionales son valoradas por su capacidad de definir claramente los requisitos y documentar los procesos. Este hallazgo

coincide con Riaño (2021), quien señala que los enfoques tradicionales son efectivos en proyectos de gran envergadura que requieren control en términos de tiempo, costo y calidad. Sin embargo, también se reconoce que estos enfoques presentan limitaciones en contextos cambiantes, donde la adaptabilidad se vuelve un factor crítico.

Por otro lado, en la dimensión de Eficiencia metodológica, los resultados reflejan una preferencia significativa por las metodologías ágiles, especialmente en términos de rapidez y capacidad de respuesta. Este resultado guarda relación con los informes como el CHAOS Report (2020), donde se evidencia una mayor tasa de éxito en proyectos que utilizan metodologías ágiles. No obstante, al igual que lo planteado por Torres (2020), los resultados también sugieren que la eficiencia no depende exclusivamente de la metodología, sino de su adecuada aplicación y del contexto en el que se desarrolla el proyecto.

En términos generales, la discusión de los resultados permite afirmar que no existe una metodología universalmente superior, sino que su efectividad depende de factores como el tipo de proyecto, la cultura organizacional y la madurez del equipo. Este hallazgo es consistente con lo señalado en el planteamiento del problema, donde se indica la falta de consenso sobre la metodología más adecuada. En consecuencia, los resultados respaldan la necesidad de adoptar enfoques flexibles y adaptativos en la gestión de proyectos.

En conclusión, los resultados del estudio confirman que las metodologías ágiles ofrecen ventajas significativas en términos de adaptabilidad, eficiencia y mejora continua; sin embargo, las metodologías tradicionales siguen siendo relevantes en contextos que requieren mayor control y definición. Por ello, la evidencia empírica y teórica converge en que el enfoque más adecuado es el modelo híbrido, el cual permite integrar la flexibilidad de las metodologías ágiles con la estructura de las tradicionales, optimizando así los resultados en la gestión de proyectos de desarrollo de software.

## VI. CONCLUSIONES

- ❖ El presente estudio permitió concluir que existe una relación significativa de carácter moderado entre el tipo de metodología de desarrollo de software y la eficiencia de los proyectos, evaluada en términos de tiempo, costo y calidad. Los resultados evidencian que las metodologías ágiles presentan una mayor asociación con niveles superiores de eficiencia, especialmente en contextos donde los requisitos son cambiantes y se requiere una rápida capacidad de adaptación. No obstante, esta relación no es determinante en todos los casos, lo que indica que la metodología constituye un factor influyente, pero no único, dentro del desempeño global de los proyectos.
- ❖ Asimismo, se identificó que en las empresas privadas del sector TI analizadas coexisten diversas metodologías de desarrollo, predominando las metodologías ágiles y los enfoques híbridos. Esta diversidad metodológica responde a la necesidad de las organizaciones de adaptar sus procesos a las características específicas de cada proyecto. En ese sentido, las metodologías tradicionales continúan siendo utilizadas en proyectos que demandan mayor previsibilidad, control y formalización, lo que demuestra que no han sido desplazadas, sino que han evolucionado hacia esquemas complementarios.
- ❖ En relación con la eficiencia de los proyectos, se concluye que las metodologías ágiles contribuyen de manera significativa a mejorar el cumplimiento de plazos, la optimización de costos y la calidad del producto final. Esto se debe principalmente a su enfoque iterativo, la retroalimentación continua y la participación activa del cliente durante el desarrollo. Sin embargo, también se evidenció que las metodologías tradicionales mantienen ventajas en escenarios donde el alcance está claramente definido desde el inicio, permitiendo una mejor planificación y control estructurado del proyecto.
- ❖ Por otro lado, el análisis estadístico realizado permitió confirmar que la metodología de desarrollo influye en los niveles de eficiencia alcanzados, aunque dicha influencia

es parcial. Esto implica que existen otros factores relevantes, como la experiencia del equipo, la cultura organizacional, el tipo de proyecto y la adecuada implementación de la metodología, que también inciden directamente en los resultados obtenidos. En consecuencia, la elección de la metodología debe ser un proceso estratégico y contextualizado.

- ❖ Finalmente, se concluye que la mayor eficiencia en la gestión de proyectos de desarrollo de software se logra mediante la adopción de un enfoque híbrido, que combine las fortalezas de las metodologías ágiles y tradicionales. Este enfoque permite equilibrar la flexibilidad y adaptabilidad de las metodologías ágiles con la estructura y el control de las metodologías tradicionales, optimizando así los resultados en términos de tiempo, costo y calidad, y respondiendo de manera más efectiva a las demandas del entorno actual.

## VII. RECOMENDACIONES

- ❖ El presente estudio permitió concluir que existe una relación significativa de carácter moderado entre el tipo de metodología de desarrollo de software y la eficiencia de los proyectos. Se recomienda realizar un diagnóstico previo del proyecto para definir la metodología más adecuada.
- ❖ Asimismo, se identificó que en las empresas del sector TI predomina el uso de metodologías ágiles y enfoques híbridos, coexistiendo con metodologías tradicionales. Se recomienda capacitar a los equipos en múltiples metodologías de gestión de proyectos.
- ❖ En relación con la eficiencia, se concluye que las metodologías ágiles contribuyen significativamente al cumplimiento de plazos, costos y calidad, mientras que las tradicionales mantienen utilidad en contextos definidos. Se recomienda incorporar prácticas ágiles en los procesos de desarrollo existentes.
- ❖ Por otro lado, se confirmó que la metodología influye en la eficiencia, pero no es el único factor determinante. Se recomienda fortalecer las competencias del equipo y la cultura organizacional.
- ❖ Finalmente, se concluye que la mayor eficiencia se logra mediante un enfoque híbrido que combine metodologías ágiles y tradicionales. Se recomienda implementar un modelo metodológico híbrido adaptado a la organización.

## VIII. REFERENCIAS

Abuchar, A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Editorial UD.

Alonso, A. (2023). *Estudio sobre el grado de adopción y el impacto de las metodologías ágiles en una empresa de desarrollo de software* [Proyecto de fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio UPM.

<https://oa.upm.es/75889/>

Álvarez, H. (2024). *Análisis de adopción de metodologías ágiles (Scrum, Kanban) para mejorar la eficiencia y calidad en el desarrollo de software en la Compañía Ingeniería Integrasayox SA* [Examen de fin de carrera, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Universidad Técnica de Babahoyo.

<https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16969>

Anderson, D. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.

Anzules, M. y Moya, E. (2024). Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente del flujo de trabajo en el desarrollo de *software*, una revisión sistemática. *Revista Ingenio Global*, 3(1), 17-28.

<https://doi.org/10.62943/rig.v3n1.2024.68>

Aragoneses, Á. (2015). *Desarrollo de una herramienta para la gestión de proyectos utilizando la metodología RUP* [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM. <https://oa.upm.es/44215/>

Armijos, L. y Lojan, E. (2024). Estudio de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de *software* en la región 7 del Ecuador. *Revista Espacios*, 45(4), 73-84.

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-10152024000400073](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-10152024000400073)

- Ato, K. (2023). *Herramienta para la gestión de proyectos ágiles en el desarrollo de software* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19247>
- Bautista, D. (2021). *Metodología Scrum en complemento con otras herramientas ágiles para el desarrollo de trabajos y su utilidad en el área de construcción* [Ensayo de título profesional, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional. <https://repository.umng.edu.co/items/7a6ccc60-be67-482f-9f77-0e29442a0dd2>
- Bautista, E. (2020). *Metodologías ágiles Scrum y XP empleadas para el desarrollo de páginas web bajo el modelo MVC con PHP y Laravel* [Tesis de bachillerato, Universidad Peruana Unión]. Repositorio UPeU. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3251>
- Becerra, J. (2021). *Gestión de la perforación diamantina a través de metodologías ágiles (Scrum-Kanban)* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional. <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d001681f-151f-4f4b-9ee2-e364c4967723/content>
- Beck, K. (1999). *Extreme Programming explained: Embrace change*. Addison-Wesley.
- Bedoya, E. (2021). *Implementación de pruebas unitarias*. Universidad de Antioquia.
- Brache, J. y Fuentes, S. (2023). *Metodología agile bajo NIC 38 y su tratamiento e impacto contable en la empresa Laureate Perú* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669925>

Cadavid, A., Martínez, J., y Vélez, J. (2019). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de *software*. *Prospectiva*, 11(2), 30-39.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250736004>

Camacho, N. (2023). *La importancia de las metodologías ágiles en los proyectos de desarrollo de software* [Trabajo de final de grado, Universidad de Sevilla].

Repositorio Institucional.

<https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/e285981f-ea80-48c9-bf30-8ca5b57920c4/content>

Canós, J. , Letelier, P., y Penadés, M. (2003). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. <https://url-shortener.me/MAYX>

Carrasco, M., Ocampo, W., Ulloa, L., y Azcona, J. (2019). Metodología híbrida de desarrollo de *software* combinando XP y Scrum. *MIKARIMIN*, 5(2), 109-116.

<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1233>

Casierra, J., Quiñónez, X., Herrera, L., y Mera, J. (2019). Análisis comparativo de metodologías ágiles de desarrollo de software: una revisión bibliográfica. En Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas [Coord.]. // *Jornadas de Investigación. Ciencia, Tecnología y Sociedad* (pp. 65-73).

ResearchGate. <https://n9.cl/5zxh5>

Cobb, C. (2011). *Making sense of agile project management: Balancing control and agility*. John Wiley & Sons.

Conboy, K. (2009). Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development. *Information Systems Research*, 20(3), 329–354. <https://doi.org/10.1287/isre.1090.0236>

Corona, L. y Fonseca, M. (2023). Las hipótesis en el proyecto de investigación:

¿cuándo sí, ¿cuándo no? *MediSur*, 21(1), 269-273.

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1440631>

Coronel, E., y Camacho, A. (2022). *Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software para aplicaciones móviles* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital de la Universidad Nacional

de Loja. [https://dspace.unl.edu.ec/items/d9e3d244-5db8-4ce1-9607-](https://dspace.unl.edu.ec/items/d9e3d244-5db8-4ce1-9607-0c264ae41e80/full)

[0c264ae41e80/full](https://dspace.unl.edu.ec/items/d9e3d244-5db8-4ce1-9607-0c264ae41e80/full)

Dallos, L., Moncada, D., Ariza, D., y Franco, V. (2020). *Análisis comparativo entre metodologías ágiles y tradicionales para la gerencia de proyectos* [Tesis de especialización, Universidad EAN]. Repositorio Institucional.

<https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/99e0259f-c9ea-4fbf-9dbd-9ae08df43373>

Figuerola, R., Solís, C. y Cabrera, A. (2008). Metodologías tradicionales vs.

metodologías ágiles. *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación*, 9(1), 1-10.

[https://www.researchgate.net/publication/299506242\\_METODOLOGIAS\\_TRADICIONALES\\_VS\\_METODOLOGIAS\\_AGILES](https://www.researchgate.net/publication/299506242_METODOLOGIAS_TRADICIONALES_VS_METODOLOGIAS_AGILES)

Forsgren, N., Humble, J., y Kim, G. (2018). *Accelerate: The science of lean software and DevOps*. IT Revolution Press.

García, M. (2015). *Estudio comparativo entre las metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos de software* [Tesis de maestría, Universidad de Oviedo]. Repositorio Institucional.

<https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/32457>

Gitman, L. y Zutter, C. (2021). *Principles of managerial finance* (15ª ed.). Pearson.

- Gonzales, R. (2021). *Relación entre el uso de metodologías ágiles y la productividad en equipos de desarrollo de software en empresas tecnológicas de Lima Metropolitana* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio UPC. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/4887>
- González-Marín, Y., y Arenas-Fernández, A. (2024). Habilidades directivas en la gestión de proyectos. *Revista Científica Ciencia & Sociedad*, 4(1), 27-37. <https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/110>
- González, J. (2023). *Seguridad informática en desarrollo de software con metodologías ágiles* [Trabajo de especialización, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Universidad Piloto de Colombia. <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12502>
- Guerrero, M. (2024). *Influencia de las metodologías ágiles como complemento en la formación y desarrollo de habilidades blandas en los estudiantes de la Residencia Intercultural Universitaria Don Bosco* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29285>
- Gutiérrez, J. (2023). *Marco de trabajo Scrum para la gestión de proyectos de software en una empresa consultora*. [Tesis de maestría]. Universidad César Vallejo
- Hatcher, C., y Kraatz, J. (2010). *Creating value in project management using PRINCE2*. Queensland University of Technology.
- Henríquez, V. (2022). *Directrices de gobernanza ágil para Pymes de desarrollo de software: Una perspectiva CMMI V2.0 y SAFe 5.0* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM. <https://oa.upm.es/72358/>

- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C. y Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Hidalgo, C., Andrés, J., Estefanía, P. y Jacqueline, S. (2024). Evolución de las metodologías de desarrollo de software en la gestión académica. *Ciencia Latina*, 8(4), 2468-2475.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/12490>
- Highsmith, J. (2009). *Agile project management: Creating innovative products* (2<sup>a</sup> ed.). Addison-Wesley.
- Hinojoza, Á., Jaramillo, M. y Prieto, L. (2022). Metodologías ágiles como herramienta tecnopedagógica: ventajas y desventajas. *Ciencia Latina*, 6(3), 4296-4315. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2559](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2559)
- Hossian, A. (2012). *Modelo de proceso de conceptualización de requisitos* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI.  
<https://doi.org/10.35537/10915/23337>
- International Organization for Standardization. (2011). *ISO/IEC 25010:2011: Systems and software engineering - Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*. ISO.
- Izquierdo, I. y Paguay, Á. (2020). *Análisis de XP (Extreme Programming) desde el punto de vista del estándar ISO/IEC/IEEE 29119* [Trabajo de fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM.  
<https://oa.upm.es/64756>

- Jamali, G., y Oveisi, M. (2016). A study on project management based on PMBOK and PRINCE2. *Modern Applied Science*, 10(6), 142-146.  
<https://sl1nk.com/2yu0dt0>
- López, A. (2018). *Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de desarrollo de software* [Trabajo de final de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/32875>
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.  
<https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/30>
- Martins, J. (2024). *¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona?* Asana.  
<https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>
- Matienzo, B. D. (2024). *Implementación de una herramienta de gestión ágil para el seguimiento de un proyecto de desarrollo de software*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Ingeniería
- McConnell, S. (2004). *Code complete: A practical handbook of software construction*. Microsoft Press.
- Medina, A. (2024). Metodologías Ágiles y su Contribución al Trabajo en Equipo: Una Revisión Narrativa del Rol de Scrum en la Cohesión y Productividad Organizacional. *Business Innova Sciences*, 5(3), 197-210.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13891388>
- Merchán-Narváez, N., Palma-Peralta, E. y Poma-Japón, D. (2024). Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *MQRInvestigar*, 8(1), 5052-5074.  
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1159>

- Milla, J. (2020). *Transformación digital con metodologías ágiles en el área de sistemas de una entidad bancaria del Perú, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46986>
- Monsalve, N., Ayala, L. y García, J. (2023). *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación*. Universidad EAN.
- Moreno-Monsalve, N. y Delgado-Ortiz, S. (2023). *Gestión de proyectos a partir de un enfoque de valor compartido*. Universidad EAN.  
<http://hdl.handle.net/10882/13009>
- Ortiz, M., y Herrera, V. (2015). *Desarrollo de un plan de gestión de mantenimiento de software para el Departamento de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana basado en la norma ISO/IEC 14764:2006* [Tesis de título profesional, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional.  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8936?locale=en>
- Ospina, L., Blanco, K. y Zamora, W. (2024). *Formulación del proyecto para la definición de un marco de gobierno y gestión de tecnologías de la información para CIDET* [Tesis de maestría, Universidad EAN].  
<http://hdl.handle.net/10882/13315>
- Panamá-Mazhenda, K., y Robles-Bykbaev, V. (2024). Revisión sistemática de literatura de metodologías para el diseño y desarrollo de juegos serios: análisis MLR. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E66), 515-527. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10003357>
- Peiso, M. (2015). *Identificación de requisitos a partir de un repositorio de aplicaciones* [Trabajo de diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas]. Repositorio UCI. <https://repositorio.uci.cu/handle/123456789/7061>

- Pérez, J., y Gómez, R. (2021). *Gestión de proyectos de software: Estrategias y medición del éxito*. Editorial Tecnológica.
- Pinedo, A. (2023). *Metodología Kanban y gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de San Martín, 2023* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/120489>
- Pozo, J. (2016). *Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones: Caso Empresa Diafoot* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4870>
- Pressman, R. (2014). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- Pressman, R. y Maxim, B (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Ramírez, L. (2020). *Relación entre la metodología Scrum y la calidad del software desarrollado en proyectos académicos de estudiantes de Ingeniería de Sistemas* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/14657>
- Riaño, N. (2021). *Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9611>
- Rioseco, L. (2016). *Análisis y evaluación del proceso de desarrollo de software para el área de consultoría de la Empresa PowerData Chile* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio UChile.  
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/144486>

- Ruiz, J. (2012). *Técnicas para la estimación y planificación de proyectos de software con ciclos de vida incremental y paradigma orientado a objetos* [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Madrid
- Sánchez, J. (2019). *Correlación entre el uso de metodologías tradicionales y la tasa de fallos en proyectos de desarrollo de software en instituciones públicas* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <https://hdl.handle.net/20.500.12404/13125>
- Sarria, M., Fonseca Villamarín, G. y Bocanegra-Herrera, C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista Ean*, (83), 51-71. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
- Schenone, M. (2004). *Diseño de una metodología ágil de desarrollo de software* [Tesis de grado, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Universidad de Buenos Aires. <https://dokumen.pub/diseo-de-una-metodologia-agil-de-desarrollo-de-software.html>
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020). *The Scrum guide*. <https://scrumguides.org/>
- Senapathi, M., y Srinivasan, A. (2012). Understanding post-adoptive agile usage: An exploratory cross-case analysis. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1255-1268. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.025>
- Shaw, S., Hughes, G., y Greenhalgh, T. (2022). Standardisation and its consequences in health care: A case study of PRINCE2 project management training. En T. Greenhalgh, S. Shaw, y G. Hughes (Eds.), *Sciences of the archive: The state of the art in healthcare research* (pp. 123-140). Oxford University Press.
- [https://www.researchgate.net/publication/345462127\\_Standardisation\\_and\\_Its\\_Consequences\\_in\\_Health\\_Care](https://www.researchgate.net/publication/345462127_Standardisation_and_Its_Consequences_in_Health_Care)

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Sommerville, I. (2020). *Software engineering*. Pearson.

Standish Group. (2020). *CHAOS report 2020*. Standish Group International.

Stellman, A., y Greene, J. (2014). *Scrum vs. Waterfall: A side-by-side comparison*.

O'Reilly Media.

Torres, L. (2020). *Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial*.

<https://academica-e.unavarra.es/entities/publication/9c5d1aff-97bd-4134-bb58-21733ba70c74>

Ulloa, R. (2015). *Diseño e implementación de un modelo evolutivo de gestión de procesos de desarrollo de software para la pequeña empresa* [Tesis de título profesional, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional.

[https://www.academia.edu/15299386/Diseño\\_e\\_Implementación\\_de\\_un\\_Modelo\\_Evolutivo\\_de\\_Gestión\\_de\\_Procesos\\_de Desarrallo\\_de\\_Software](https://www.academia.edu/15299386/Diseño_e_Implementación_de_un_Modelo_Evolutivo_de_Gestión_de_Procesos_de Desarrallo_de_Software)

Velásquez, S., Vahos-Montoya, J., Gómez-Adasme, M., Restrepo-Zapata, E., Pino-Martínez, A., y Londoño-Marín, S. (2019). Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software. *Revista CINTEX*, 24(2), 13-23.

<https://doi.org/10.33131/24222208.334>

Yáñez, C. (2022). *Estudio comparativo de las herramientas de metodologías ágiles para aplicar buenas prácticas de desarrollo en la calidad de software* [Tesis de bachillerato, Universidad Técnica de Babahoyo].

[https://rraae.cedia.edu.ec/vufind/Record/UTB\\_001ff5285a4854a7ffc66cde2fbbe608?sid=5928853](https://rraae.cedia.edu.ec/vufind/Record/UTB_001ff5285a4854a7ffc66cde2fbbe608?sid=5928853)

Zacarias, S. (2023). *Fatores críticos de sucesso na aplicação de métodos ágeis na gestão de projetos* [Tesis doctoral, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

<https://doi.org/10.11606/T.12.2023.tde-07122023-131318>

Zamora, E. (2024). *Diseñar un plan de pruebas de integración basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 29119 para aplicar en la automatización de procesos de la empresa Reparauto* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Institucional UTN.

<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15813>

Zevallos, A. (2023). *Lean manufacturing y la eficiencia global de los equipos (OEE) en las grandes empresas manufactureras del Perú en el 2023* [Tesis de maestría, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/36115>

Zevallos, H. (2017). *Aplicación de la metodología Rational Unified Process (RUP) en el desarrollo de un sistema informático para el control de servicio académico del Instituto Tecnológico de Paucara-Huancavelica* [Tesis de título profesional, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio Institucional UPLA.

<https://hdl.handle.net/20.500.12848/230>

## IX. ANEXOS

## Anexo A: Matriz de consistencia

## TITULO: “RELACIÓN DEL USO DE LA METODOLOGÍA ÁGIL Y LA METODOLOGÍA TRADICIONAL, EN LA EFICIENCIA DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN UNA EMPRESA PRIVADA”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES y DIMENSIONES	MÉTODO
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Qué relación existe entre el uso del tipo de metodología y la eficiencia de los proyectos de desarrollo de software del área de TI?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Qué relación existe entre el uso del tipo de metodología y el cumplimiento de plazos en los proyectos del área de TI.?</p> <p>¿Qué relación existe entre el uso del tipo de metodología y el cumplimiento del presupuesto en los proyectos del área de TI.?</p> <p>¿Qué relación existe entre el uso del tipo de metodología y la calidad del producto entregado en los proyectos del área de TI.?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Analizar la relación existente entre el tipo de metodología y la eficiencia de los proyectos de desarrollo de software del área de TI, considerando las dimensiones de tiempo, costo y calidad.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>OE1: Identificar las metodologías de desarrollo de software utilizadas en los proyectos de desarrollo de software del área de TI.</p> <p>OE2: Evaluar el nivel de eficiencia de los proyectos de desarrollo de software en función de indicadores de desempeño como tiempo, costo y calidad.</p> <p>OE3: Determinar estadísticamente la relación entre el tipo de metodología de desarrollo empleada y los niveles de eficiencia obtenidos en los proyectos analizados.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Existe una relación significativa entre el uso del tipo de metodología y la eficiencia en los proyectos de desarrollo de software en empresas privadas del área de TI.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>H1: Existe una relación significativa entre el tipo de metodología y el cumplimiento de plazos en los proyectos de desarrollo de software.</p> <p>H2: Existe una relación significativa entre el tipo de metodología y el cumplimiento del presupuesto en los proyectos de desarrollo de software.</p> <p>H3: Existe una relación significativa entre el tipo de metodología y la calidad del producto entregado en los proyectos de desarrollo de software.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Tipo de metodología de desarrollo de software (Ágil, Tradicional).</p> <p><b>DIMENSIÓN:</b></p> <p>X1: Planificación de Proyecto</p> <p>X2: Control de desempeño</p> <p>X3: Seguimiento de avance</p> <p>X4: Validación del alcance</p> <p>X5: Eficiencia metodológica</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Eficiencia de los Proyectos de Desarrollo de Software.</p> <p><b>DIMENSIÓN:</b></p> <p>Y1 = Calidad de Software</p> <p>Y2 = Rentabilidad del Proyecto (Costo)</p> <p>Y3= Cumplimiento del Proyecto (Tiempo)</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Mixto</p> <p><b>Nivel de la investigación:</b> Descriptivo-comparativo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No Experimental</p> <p><b>Según el periodo de tiempo:</b> Transversal</p> <p><b>Población:</b> Jefes de Proyectos y Jefes de Servicios de Proyectos de desarrollo</p> <p><b>Muestra:</b> 45 jefes de Proyectos, 183 proyectos de Desarrollo de Software</p> <p><b>Técnicas de recolección:</b> Encuesta, Entrevista</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario, Guía de entrevista</p>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo B: Instrumento encuesta

Encuesta: Impresiones sobre Metodologías Ágiles y Tradicionales en Gestión de Proyectos

Nombre de la empresa: .....

Cargo: .....

**Instrucciones:** Por favor, indique su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones, utilizando la escala de 1 a 5, donde:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Responder marcando un "X" de acuerdo con lo que usted considere:

### Sección 1: Beneficios de las Metodologías Ágiles

**1. Las metodologías ágiles mejoran la capacidad de respuesta a los cambios durante el proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**2. Las metodologías ágiles fomentan una mayor colaboración entre los miembros del equipo.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**3. El uso de metodologías ágiles incrementa la satisfacción del cliente.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**4. Las metodologías ágiles permiten una entrega más rápida de productos o servicios.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**5. Las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del progreso del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

## Sección 2: Problemas de las Metodologías Ágiles

**6. Las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de todas las partes interesadas.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**7. La adopción de metodologías ágiles puede ser difícil en organizaciones con estructuras jerárquicas rígidas.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**8. Las metodologías ágiles pueden generar incertidumbre en los plazos y costos del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**9. La implementación de metodologías ágiles puede ser costosa y consumir tiempo.**

**10. Las metodologías ágiles pueden ser inadecuadas para proyectos con requisitos fijos y bien definidos.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

## Sección 3: Beneficios de las Metodologías Tradicionales

**11. Las metodologías tradicionales proporcionan una planificación y estructura claras desde el inicio.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**12. Las metodologías tradicionales son más adecuadas para proyectos con un alcance bien definido.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**13. Las metodologías tradicionales facilitan el control del presupuesto y los plazos del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**14. Las metodologías tradicionales permiten una documentación detallada de cada fase del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**15. Las metodologías tradicionales ofrecen una mayor estabilidad en el desarrollo del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**Sección 4: Problemas de las Metodologías Tradicionales**

**16. Las metodologías tradicionales son menos flexibles ante cambios en los requisitos del proyecto.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**17. Las metodologías tradicionales pueden limitar la creatividad y la innovación en el equipo.**

Totalmente En desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**18. Las metodologías tradicionales pueden llevar a una menor interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**19. Las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**20. Las metodologías tradicionales pueden generar una desconexión entre las fases del proyecto y los resultados finales.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**Sección 5: Preferencias Generales****21. Prefiero trabajar con metodologías ágiles en lugar de metodologías tradicionales.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**22. Considero que las metodologías tradicionales son más adecuadas para ciertos tipos de proyectos que las metodologías ágiles.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**23. Las metodologías ágiles son más efectivas en la gestión de proyectos en mi organización.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo



**24. La combinación de metodologías ágiles y tradicionales ofrece una mejor gestión de proyectos.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

**25. Me siento más cómodo gestionando proyectos con metodologías tradicionales.**

Totalmente en desacuerdo  En desacuerdo  Neutral  De acuerdo  Totalmente de acuerdo

## Anexo C: Validación del instrumento por expertos: ENCUESTA

	Universidad Nacional <b>Federico Villarreal</b>	
---	--	--

**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO**

**1. DATOS GENERALES**

1.1 Apellidos y Nombres :

1.2 Grado académico :

1.3 Nombre de instrumento :

1.4 Título de la Investigación de instrumento :

1.5 Autor del Instrumento :


**2. ASPECTOS DE VALIDACION**

Criterios:	Indicadores:	Deficiente 0%-20%	Baja 21%-50%	Regular 51%-70%	Buena 71%-90%	Muy Buena 91%-100%
1. Claridad	Esta formulado en lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspecto en calidad y cantidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para validar la investigación					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teoricos científicos					X
8. Coherencia	Entre lo escrito en dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	La formulación responde a la investigación					X
10. Pertinencia	Es util y adecuado para la investigación					X

**3. PROMEDIO DE VALORACION**

Deficiente  Baja  Regular  Buena  Muy buena

**4. OPINION DE APLICABILIDAD :**



Firma

Nombre: Arturo Reyes Ramos

Fecha: 17 / 03 / 2025



Universidad Nacional  
Federico Villarreal

**EUPG**  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
POSGRADO

### FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

#### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres : SIRHAN WILLIAMS BENITES LAVADO

1.2 Grado académico : MAESTRO EN INGENIERIA DE SISTEMAS

1.3 Nombre de instrumento : ENCUESTA

1.4 Título de la Investigación de instrumento : Relación del uso de la metodología ágil y las metodologías tradicionales, en la eficiencia de proyectos de desarrollo de software de la empresa privada

1.5 Autor del Instrumento : RUBÉN OSCAR CERDA GARCÍA

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACION

Criterios	Indicadores	Deficiente 0%-20%	Baja 21%-50%	Regular 51%-70%	Buena 71%-90%	Muy Buena 91%-100%
1. Claridad	Esta formulado en lenguaje apropiado					100
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					100
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad					100
4. Organización	Existe una organización lógica					100
5. Suficiencia	Comprende los aspecto en calidad y cantidad					100
6. Intencionalidad	Adecuado para validar la investigación					100
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					100
8. Coherencia	Entre lo escrito en dimensiones e indicadores					100
9. Metodología	La formulación responde a la investigación					100
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					100

#### 3. PROMEDIO DE VALORACION

Deficiente  Baja  Regular  Buena  Muy buena

#### 4. OPINION DE APLICABILIDAD :

El instrumento es aplicable en la investigación

Firma

Nombre: Sirhan Williams Benites Lavado

Fecha: 17 / 03 / 2025

## Anexo D: Instrumento entrevista

Entrevista: Identificación de los diferentes factores de éxitos de los proyectos de desarrollo de software
<b>Experiencia General</b>
<p>1. ¿Puedes describir tu experiencia general como jefe de Proyecto en desarrollo de software?</p> <p>2. ¿Cuáles han sido los proyectos más exitosos en los que has trabajado? ¿Qué factores contribuyeron a su éxito?</p> <p>3. ¿Qué metodologías de desarrollo de software has utilizado (por ejemplo, Agile, Scrum, Waterfall) ¿Cuál prefieres y por qué?</p>
<b>Gestión de Equipos</b>
<p>4. ¿Cómo gestionas la comunicación y colaboración dentro de tu equipo de desarrollo?</p> <p>5. ¿Qué estrategias utilizas para motivar a tu equipo y mantener su enfoque en los objetivos del proyecto?</p> <p>6. ¿Cómo manejas los conflictos dentro del equipo de proyecto?</p>
<b>Planificación y Ejecución</b>
<p>7. ¿Cómo determinas los requisitos del proyecto y te aseguras de que todos los stakeholders estén alineados?</p> <p>8. ¿Cómo realizas la planificación del proyecto para asegurar que se cumplan los plazos y presupuestos?</p> <p>9. ¿Qué herramientas de gestión de proyectos has utilizado para planificar y seguir el progreso de los proyectos?</p>
<b>Gestión de Riesgos</b>
<p>10. ¿Cómo identificas y gestionas los riesgos en un proyecto de desarrollo de software?</p> <p>11. ¿Puedes dar un ejemplo de un riesgo que se materializó y cómo lo manejaste?</p>
<b>Calidad y Entregables</b>

<b>Entrevista: Identificación de los diferentes factores de éxitos de los proyectos de desarrollo de software</b>
12. ¿Qué estrategias implementas para asegurar la calidad del producto final?
13. ¿Cómo manejas los cambios en los requisitos o en el alcance del proyecto?
<b>Relación con Clientes y Stakeholders</b>
14. ¿Cómo te aseguras de que las expectativas de los stakeholders estén alineadas con las capacidades del equipo?
15. ¿Cómo gestionas la comunicación con el cliente durante el ciclo de vida del proyecto?
<b>Innovación y Mejora Continua</b>
16. ¿Cómo fomentas la innovación dentro de tu equipo?
17. ¿Qué métodos utilizas para la retroalimentación y mejora continua en los procesos de desarrollo?
<b>Conocimiento Técnico</b>
18. ¿Qué nivel de conocimiento técnico consideras necesario para un Jefe de Proyecto en desarrollo de software?
19. ¿Cómo te mantienes actualizado con las últimas tendencias y tecnologías en el desarrollo de software?
<b>Reflexión y Aprendizaje</b>
20. ¿Puedes compartir una lección importante que hayas aprendido de un proyecto fallido? ¿Cómo ha cambiado tu enfoque desde entonces?

## Anexo E: Validación del instrumento por expertos: ENTREVISTA



Universidad Nacional  
Federico Villarreal

**EUPG**  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
POSGRADO

### FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

#### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres : ARTURO REYES RAMOS

1.2 Grado académico : MAESTRO

1.3 Nombre de instrumento : ENTREVISTA

1.4 Título de la Investigación de instrumento : Relación del uso de la metodología ágil y las metodologías tradicionales, en la eficiencia de proyectos de desarrollo de software de la empresa privada

1.5 Autor del Instrumento : RUBÉN OSCAR CERDA GARCÍA

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACION

Criterios	Indicadores	Deficiente 0%-20%	Baja 21%-50%	Regular 51%-70%	Buena 71%-90%	Muy Buena 91%-100%
1. Claridad	Esta formulado en lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspecto en calidad y cantidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para validar la investigación				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
8. Coherencia	Entre lo escrito en dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	La formulación responde a la investigación					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

#### 3. PROMEDIO DE VALORACION

Deficiente  Baja  Regular  Buena  Muy buena

#### 4. OPINION DE APLICABILIDAD :

El instrumento es aplicable en la investigación

Firma

Nombre: Arturo Reyes Ramos

Fecha: 17 / 03 / 2025



Universidad Nacional  
Federico Villarreal

**EUPG**  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
POSGRADO

### FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

#### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres : RUDY CHAPOÑAN CAMARENA

1.2 Grado académico : MAESTRO EN GESTIÓN DE  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

1.3 Nombre de instrumento : ENTREVISTA

1.4 Título de la Investigación de instrumento : Relación del uso de la metodología ágil y las metodologías tradicionales, en la eficiencia de proyectos de desarrollo de software de la empresa privada

1.5 Autor del Instrumento : RUBÉN OSCAR CERDA GARCÍA

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACION

Criterios	Indicadores	Deficiente 0%-20%	Baja 21%-50%	Regular 51%-70%	Buena 71%-90%	Muy Buena 91%-100%
1. Claridad	Esta formulado en lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspecto en calidad y cantidad				x	
6. Intencionalidad	Adecuado para validar la investigación				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
8. Coherencia	Entre lo escrito en dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	La formulación responde a la investigación					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

#### 3. PROMEDIO DE VALORACION

Deficiente  Baja  Regular  Buena  Muy buena

#### 4. OPINION DE APLICABILIDAD :

El instrumento es aplicable en la investigación

Firma

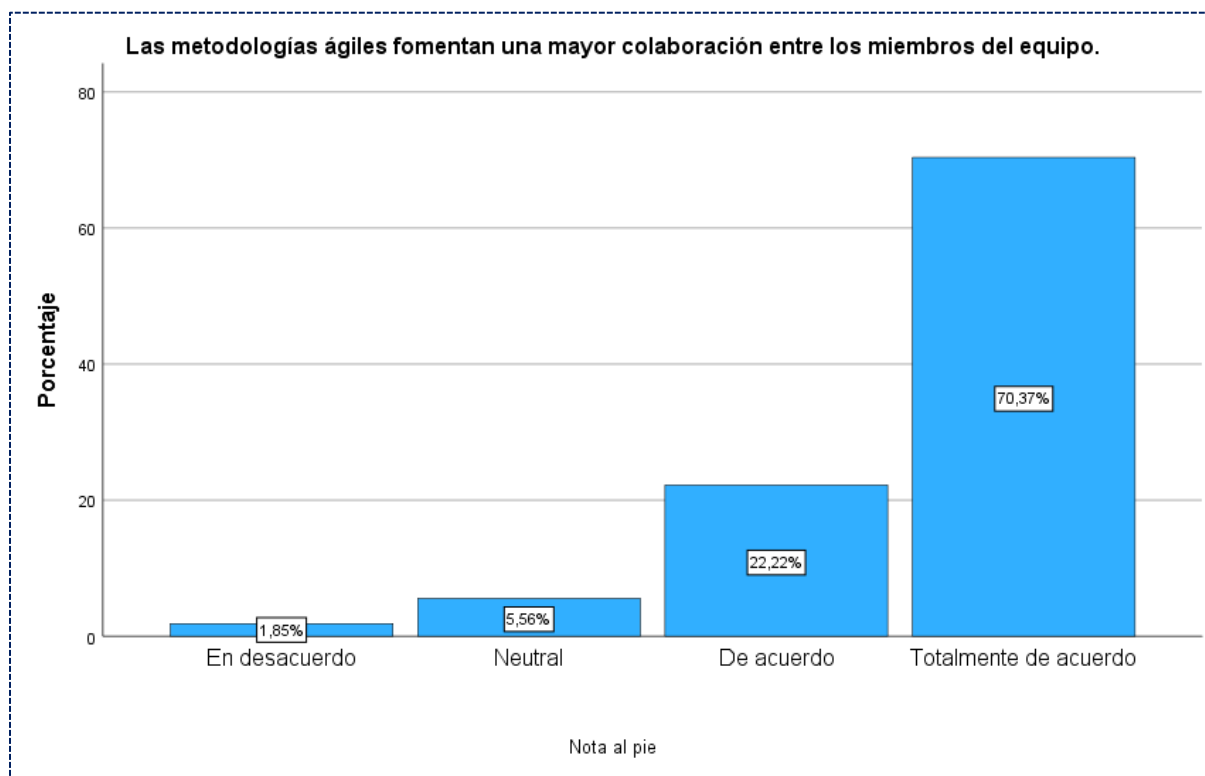
Nombre: Rudy Chapoñan Camarena

Fecha: 10 / 03 / 2025

## Anexo F: Detalle de encuesta (gráficos de resultados)

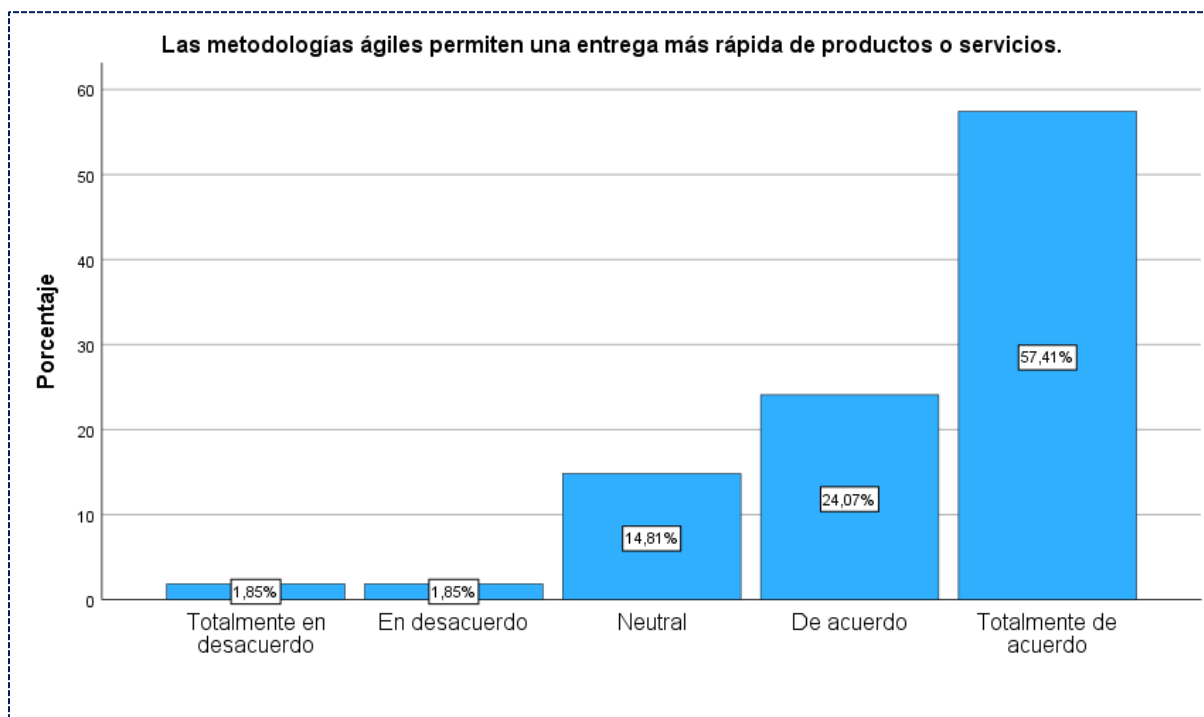
Figura 10

Encuesta - Pregunta 1.



Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 15, el 92.59% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles fomentan una mayor colaboración en el equipo, evidenciando una percepción ampliamente positiva sobre su impacto en el trabajo colaborativo.

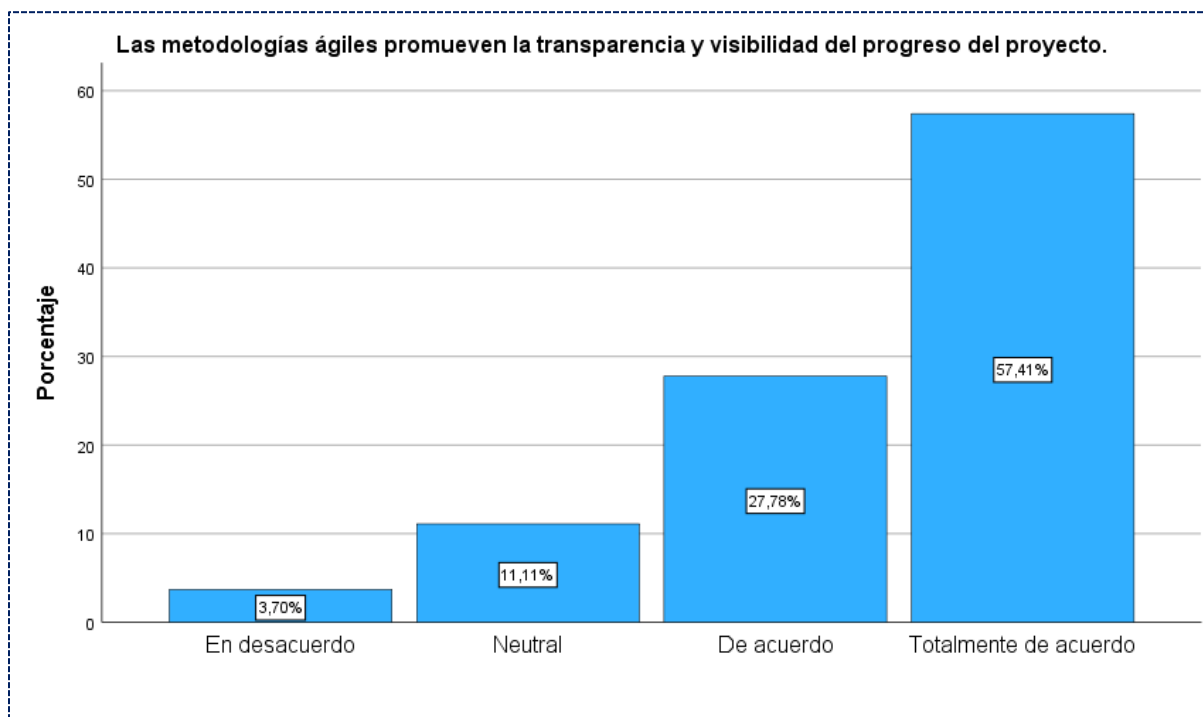
**Figura 11***Encuesta - Pregunta 2.*

Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 16, el 81.48% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles permiten una entrega más rápida de productos o servicios, lo que evidencia una percepción positiva sobre su impacto en la velocidad de entrega.

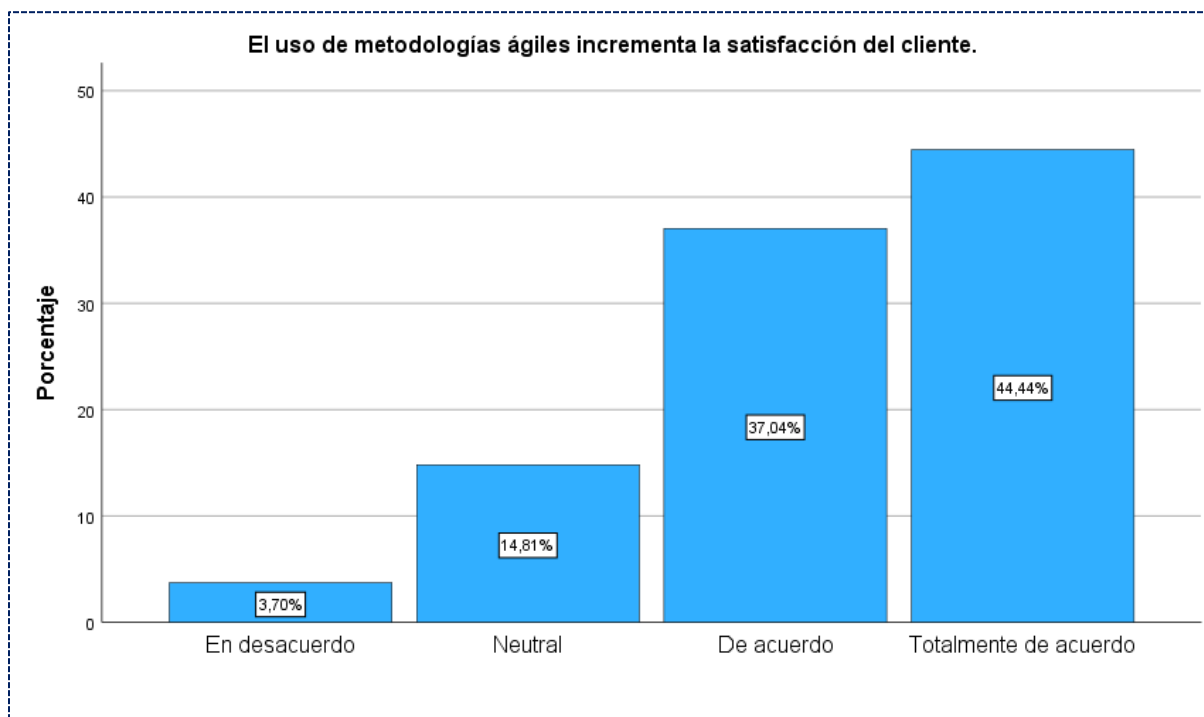
## Figura 12

Encuesta – Pregunta 3.



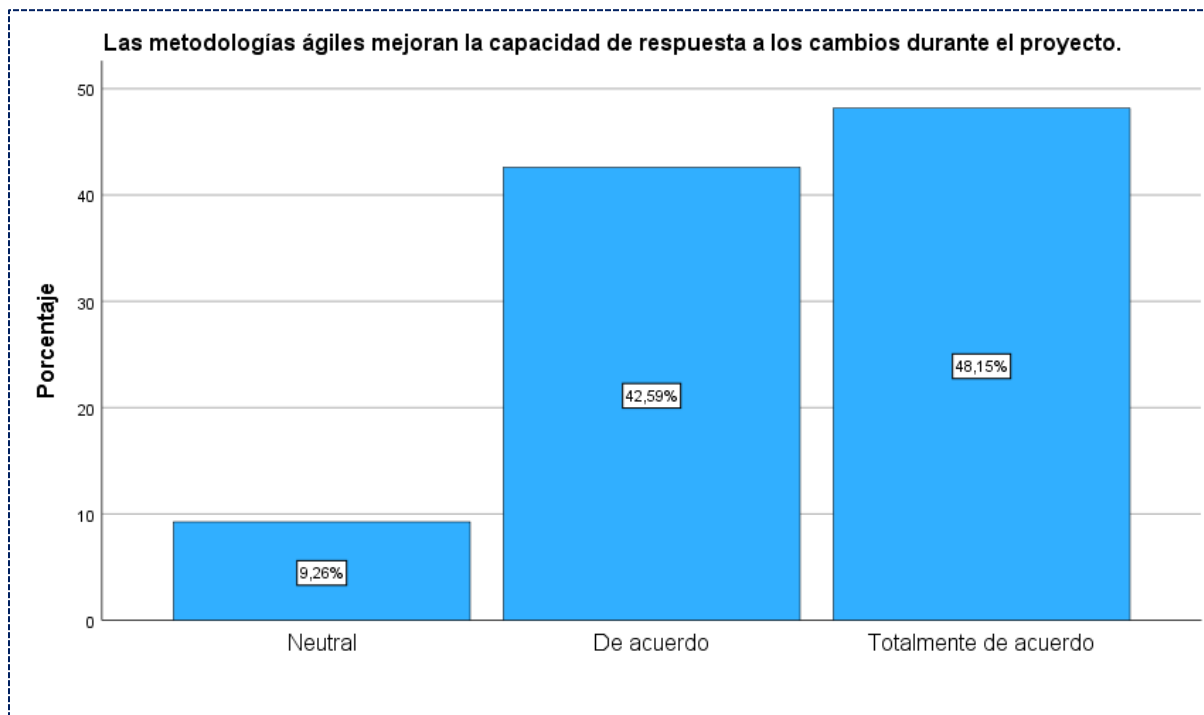
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 17, el 85.19% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles promueven la transparencia y visibilidad del progreso del proyecto, evidenciando una percepción ampliamente positiva sobre su aporte al seguimiento y control.

**Figura 13***Encuesta - Pregunta 4.*

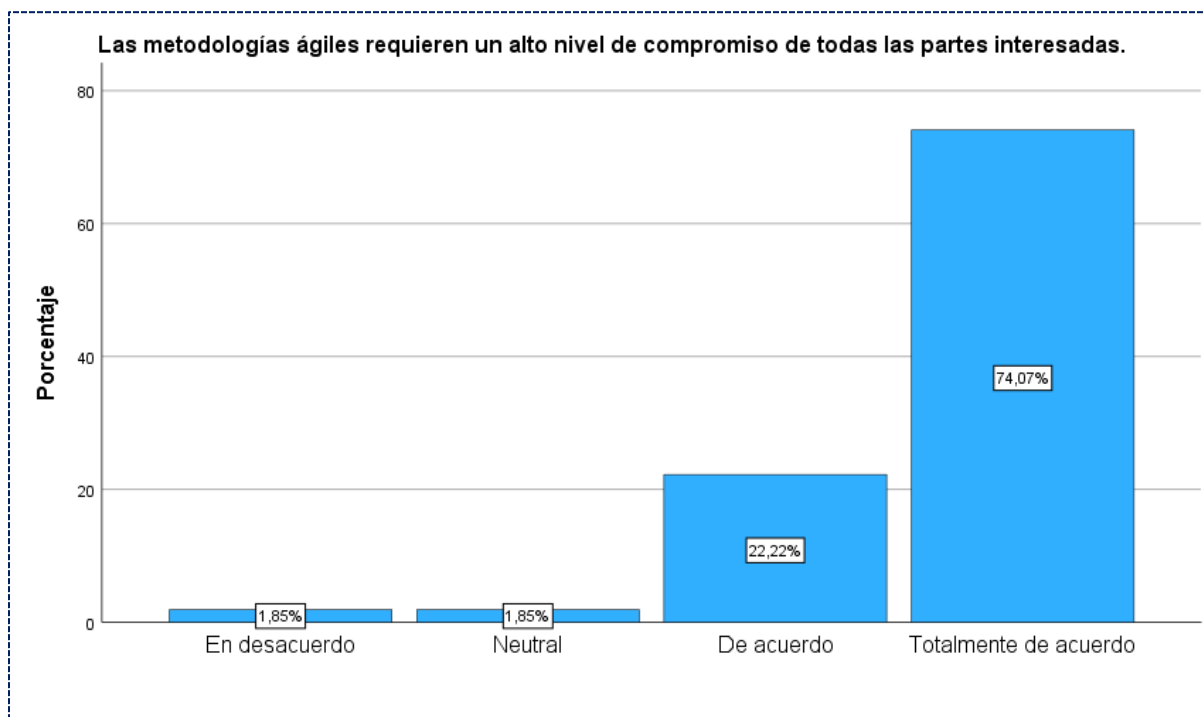
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 18, el 81.48% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el uso de metodologías ágiles incrementa la satisfacción del cliente, evidenciando una percepción positiva sobre su impacto en la entrega de valor.

**Figura 14***Encuesta - Pregunta 5.*

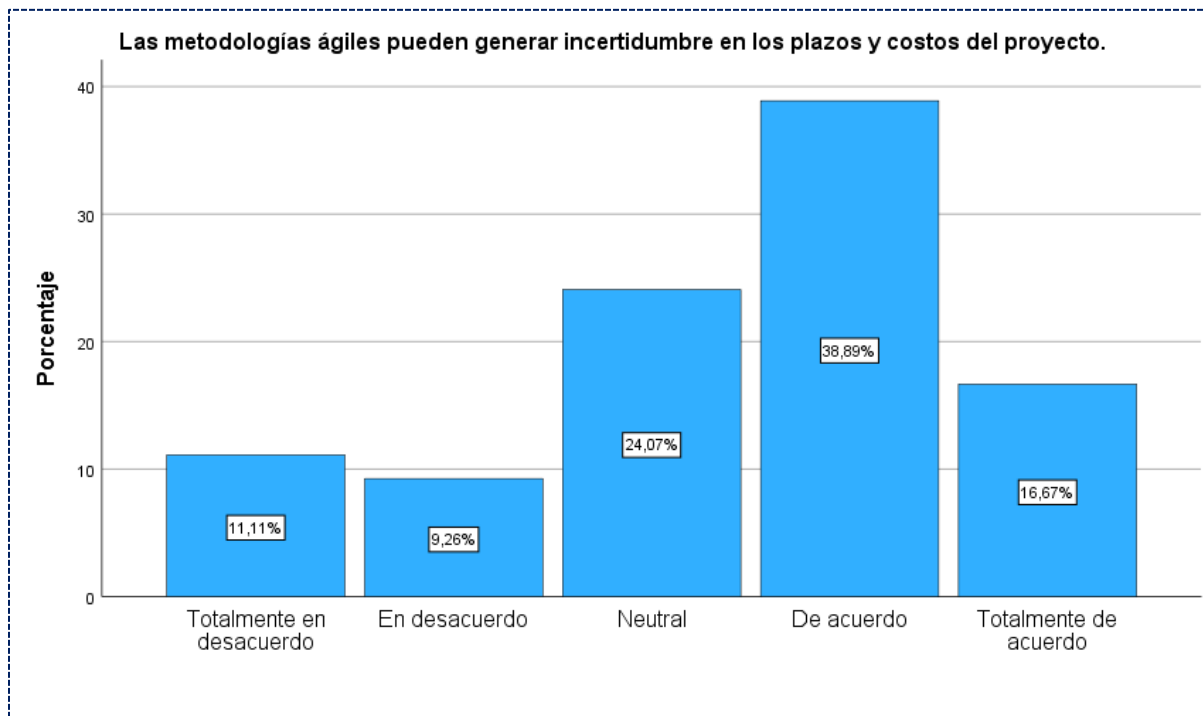
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 19, el 90.74% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles mejoran la capacidad de respuesta ante cambios durante el proyecto, evidenciando una valoración altamente positiva de su flexibilidad.

**Figura 15***Encuesta - Pregunta 6.*

Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 20, el 96.29% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles requieren un alto nivel de compromiso de las partes interesadas, evidenciando la importancia del involucramiento activo para su adecuada implementación.

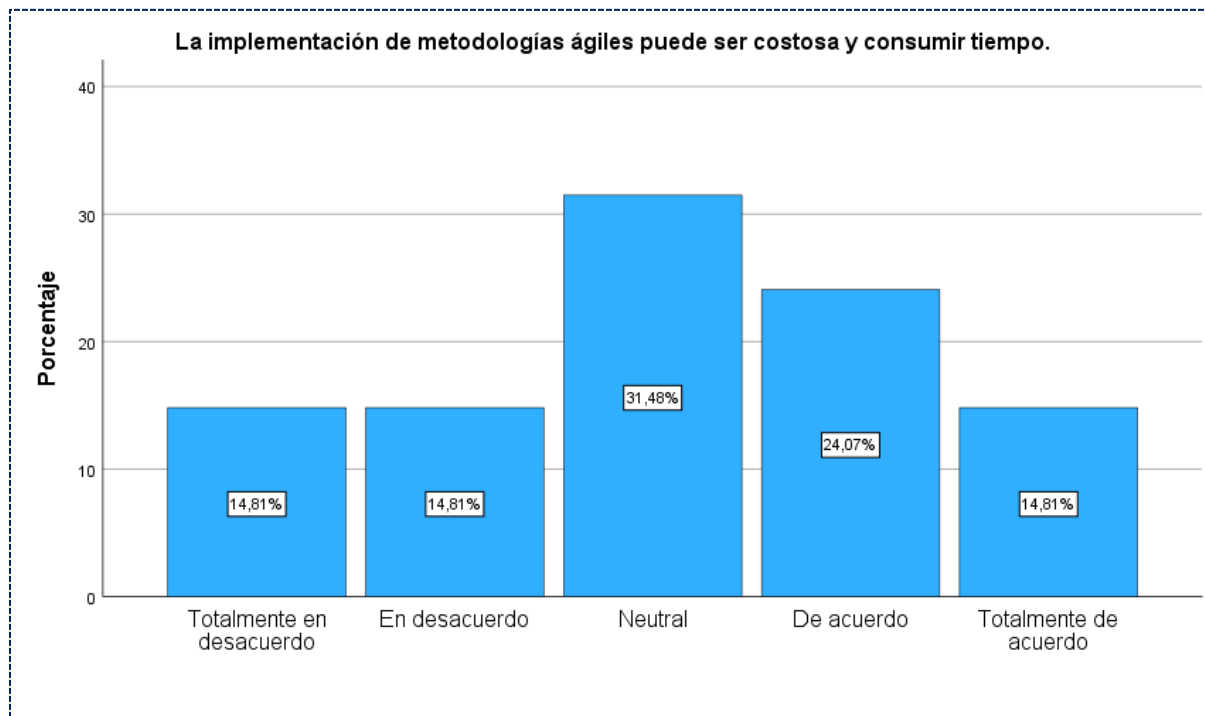
**Figura 16***Encuesta - Pregunta 7.*

Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 21, el 55.56% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles pueden generar incertidumbre en plazos y costos, lo que sugiere la necesidad de una adecuada gestión y planificación para mitigar este riesgo.

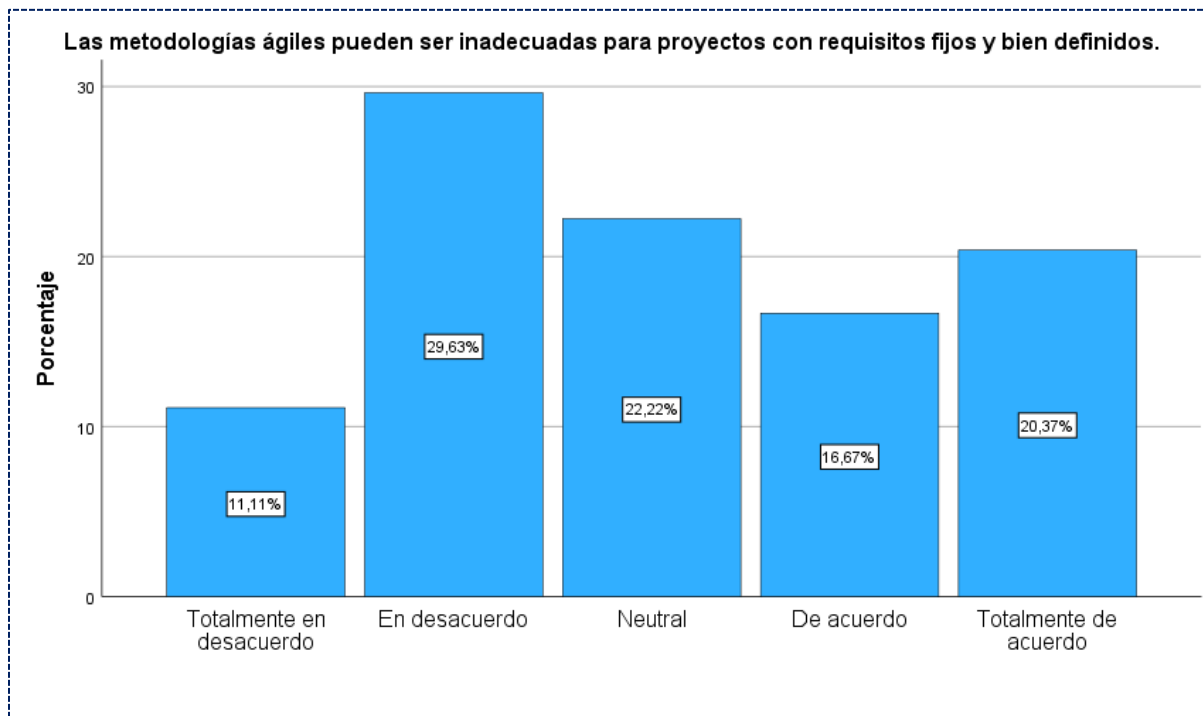
Figura 17

Encuesta – Pregunta 8.



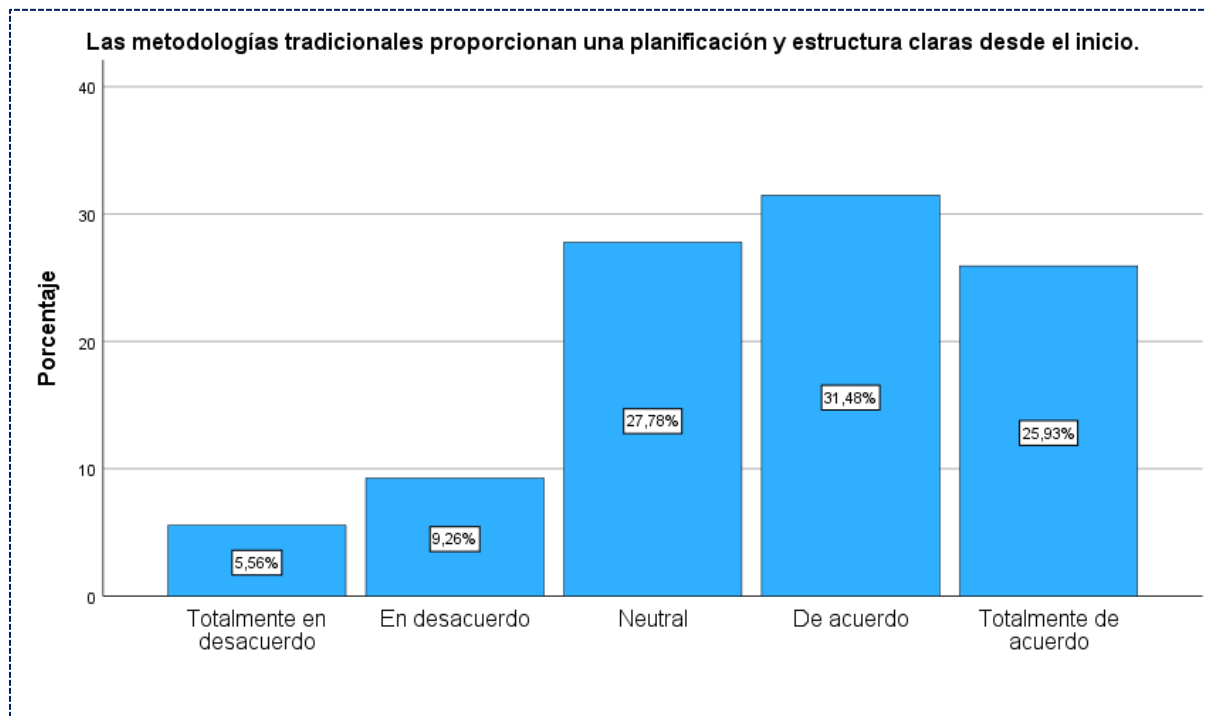
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 22, las opiniones se muestran divididas respecto a que la implementación de metodologías ágiles sea costosa y demandante de tiempo; aunque existe una ligera tendencia neutral (31.48%), lo que indica percepciones heterogéneas sobre este aspecto.

**Figura 18***Encuesta - Pregunta 9.*

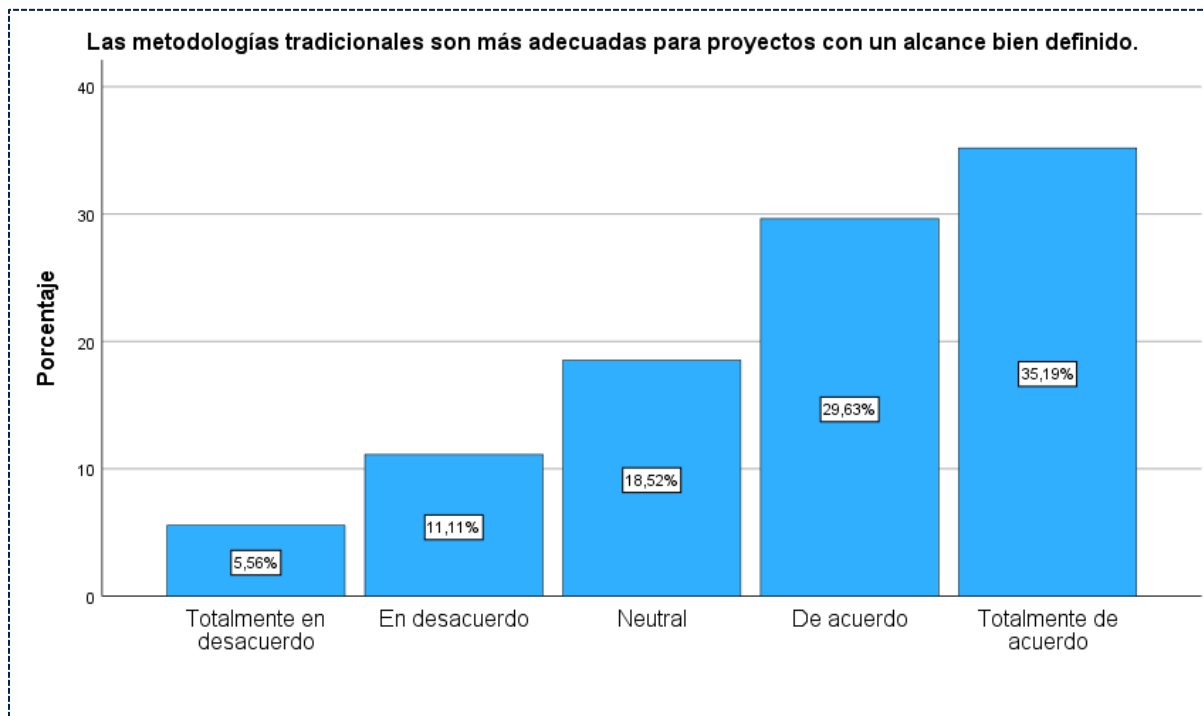
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 23, los resultados muestran percepciones divididas sobre la inadecuación de las metodologías ágiles en proyectos con requisitos fijos; no obstante, predomina el desacuerdo (40.74%), lo que sugiere que la mayoría no las considera inapropiadas en este contexto.

**Figura 19***Encuesta - Pregunta 10.*

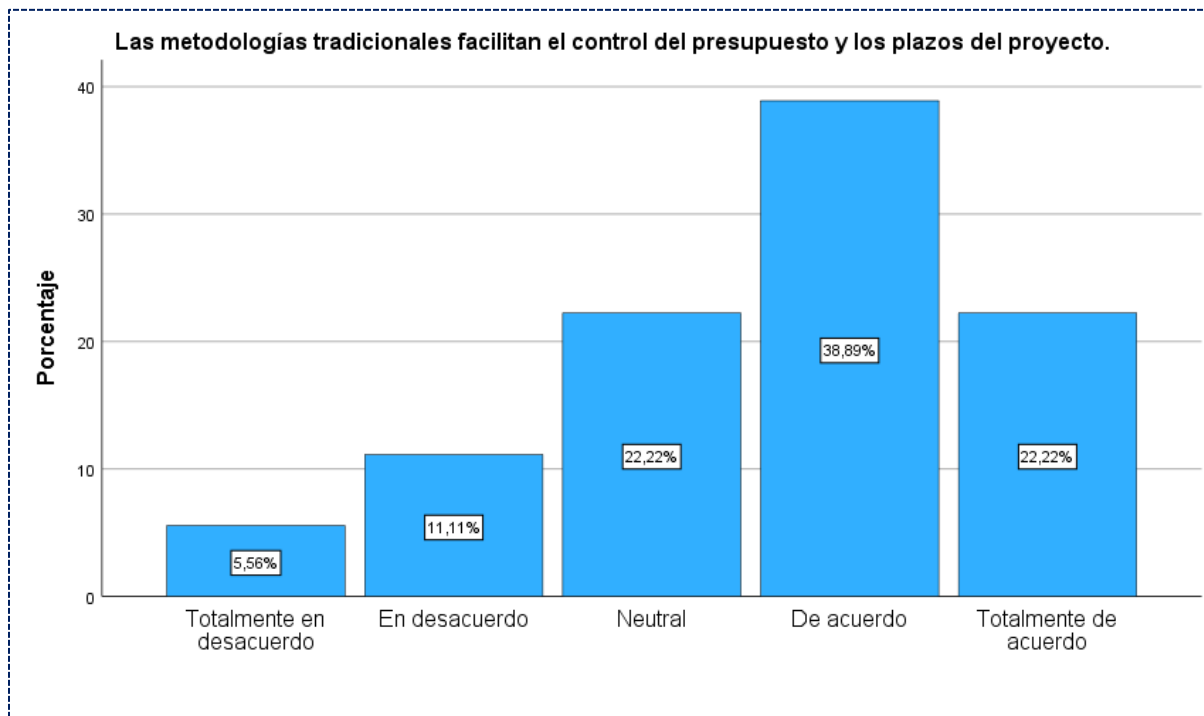
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 24, el 57.41% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales proporcionan una planificación y estructura claras desde el inicio, lo que refleja una valoración positiva de su enfoque predictivo.

**Figura 20***Encuesta – Pregunta 11.*

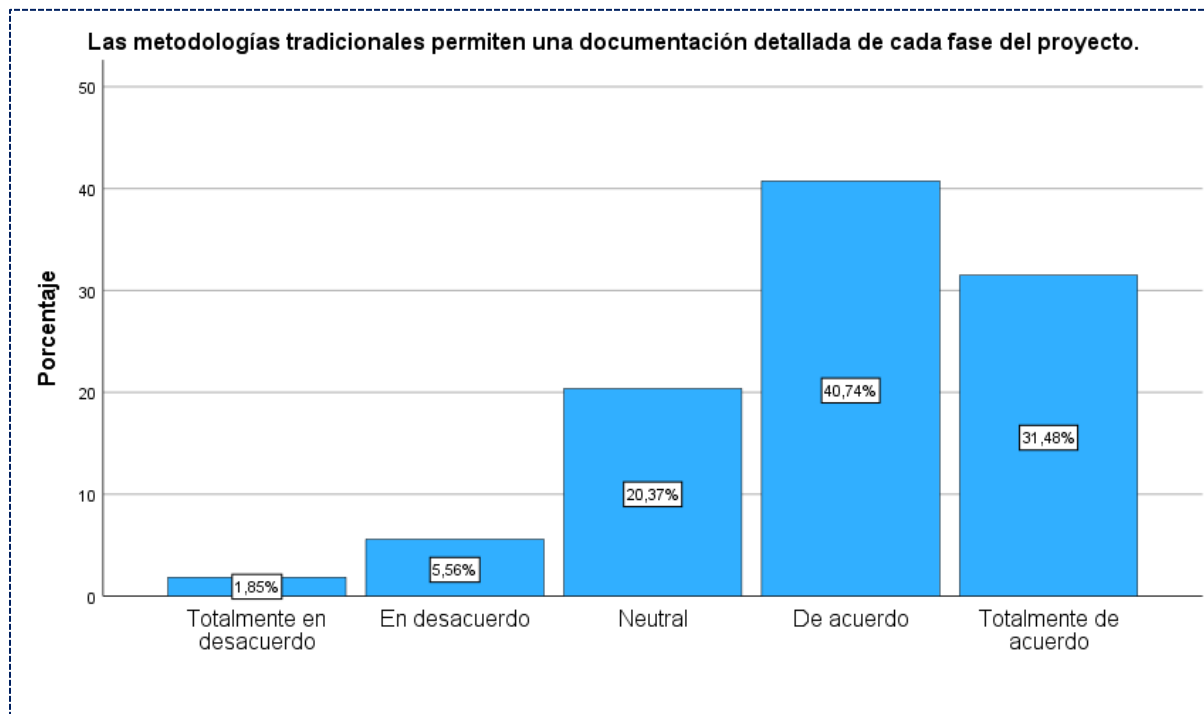
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 25, un 35.2% está totalmente de acuerdo y un 29.6% de acuerdo con que estas metodologías son útiles en proyectos con requisitos estables. Esto indica una fuerte percepción de adecuación en escenarios donde los objetivos y procesos no varían con frecuencia.

**Figura 21***Encuesta – Pregunta 12.*

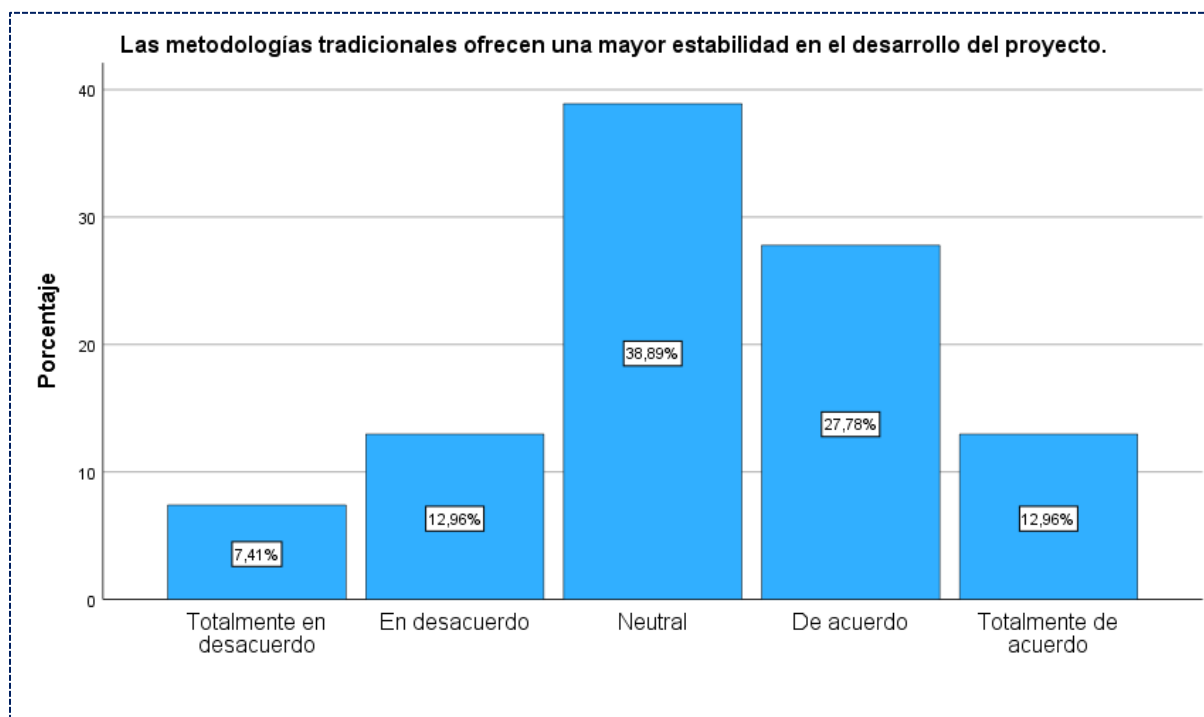
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 26, un 38.9% está de acuerdo y un 22.2% totalmente de acuerdo en que estas metodologías son eficientes en la gestión financiera y temporal. Esto destaca su capacidad para asegurar el cumplimiento de plazos y presupuestos mediante planificación detallada y control estricto.

**Figura 22***Encuesta - Pregunta 13.*

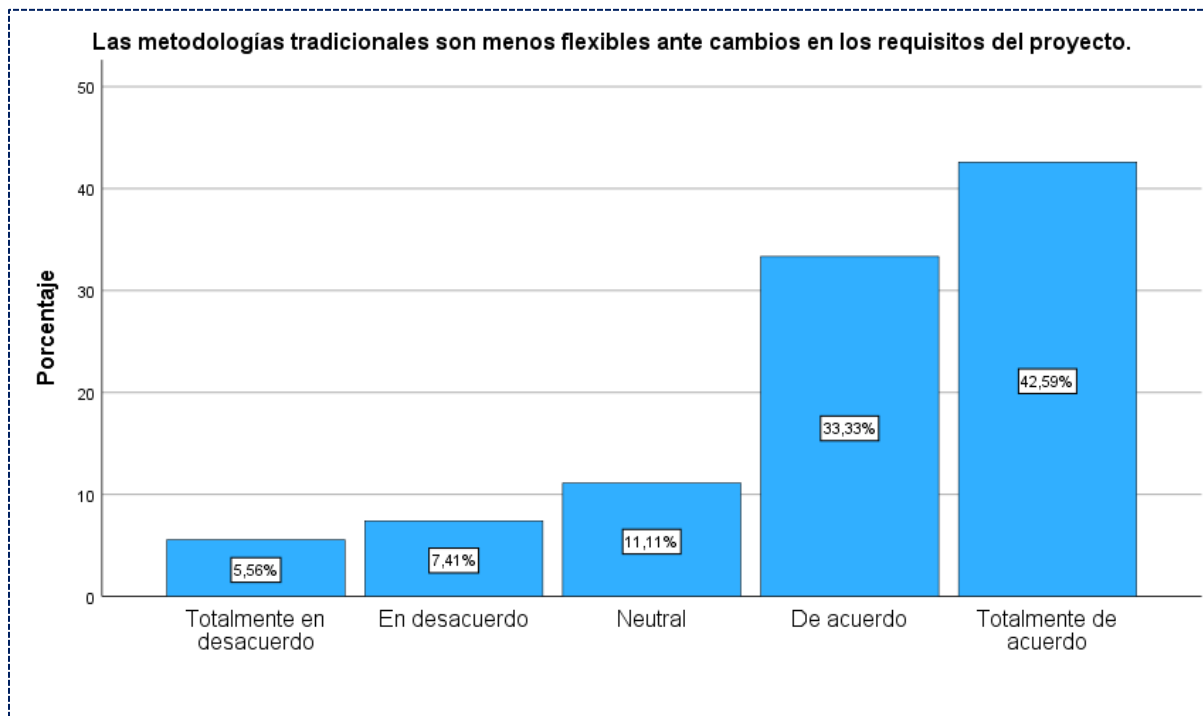
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 27, un 40.7% está de acuerdo y un 31.5% totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales son útiles para documentar proyectos. Esto refuerza su valor como herramientas que permiten mantener registros claros, esenciales para la trazabilidad y auditoría de procesos.

**Figura 23***Encuesta - Pregunta 14.*

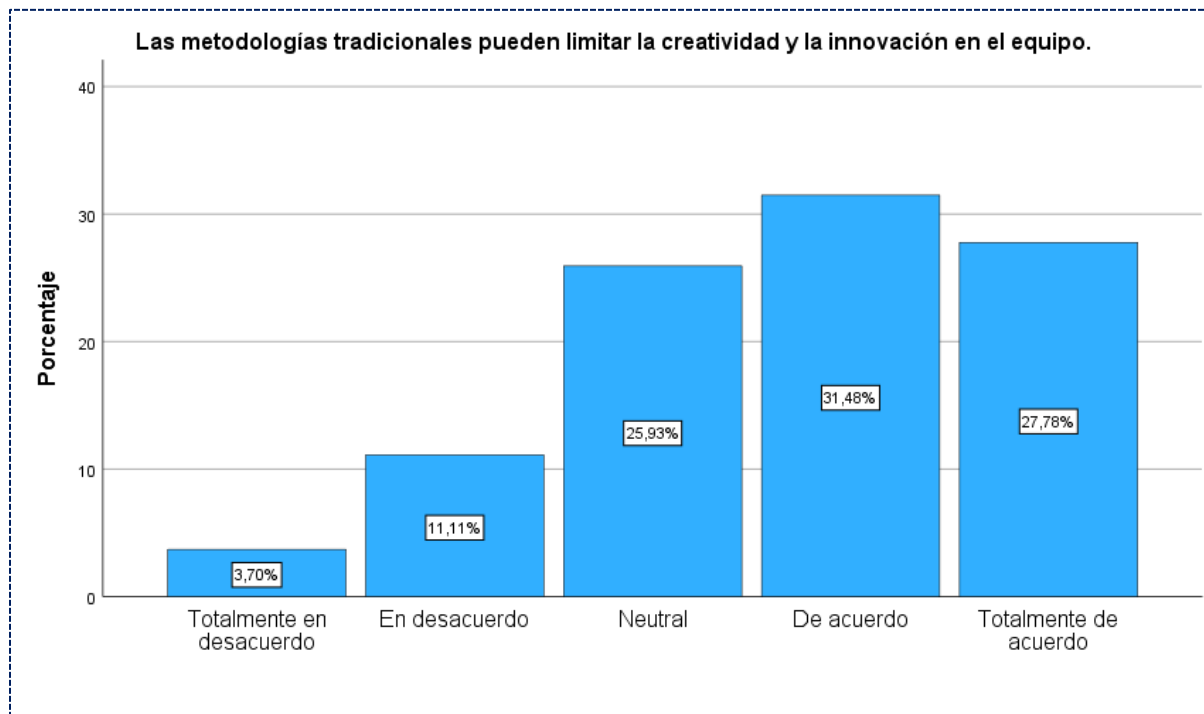
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 28, un 38.9% se mantiene neutral y solo un 13% está totalmente de acuerdo, lo que revela una percepción mixta sobre su estabilidad. Esto puede deberse a experiencias diversas con la aplicación de estas metodologías o dudas sobre su adaptabilidad en contextos cambiantes.

**Figura 24***Encuesta - Pregunta 15.*

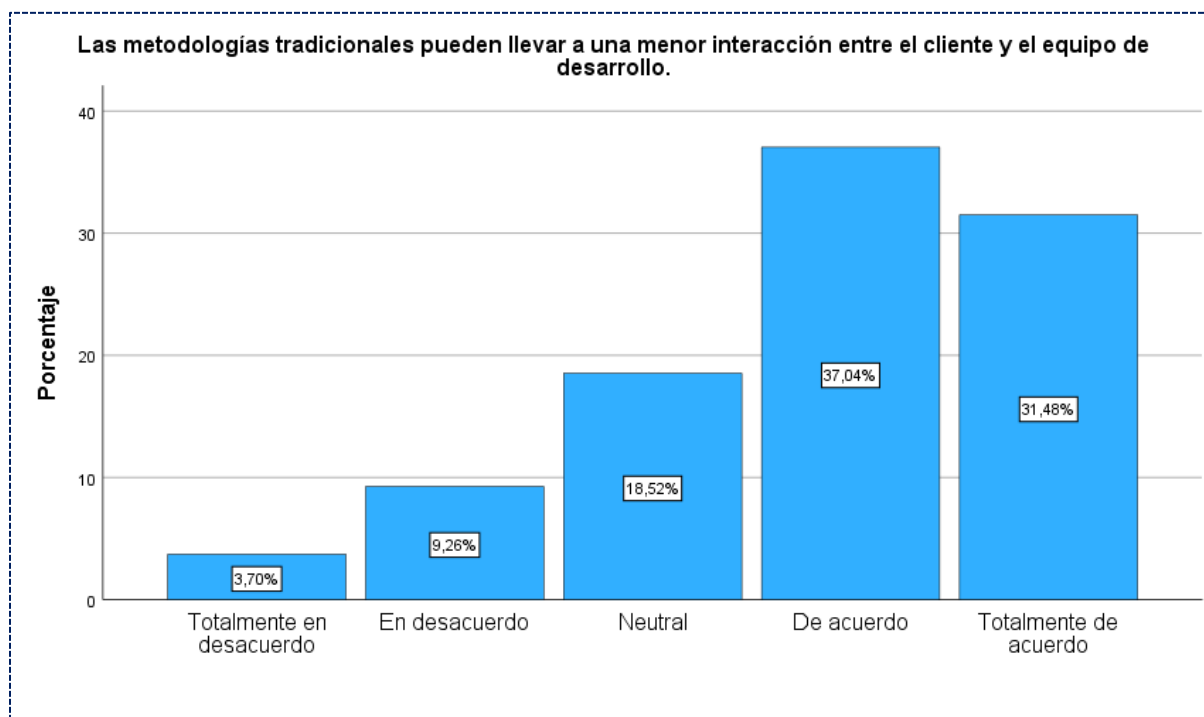
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 29, un 31.5% está de acuerdo y un 27.8% totalmente de acuerdo en que estas metodologías pueden ser restrictivas. Esta opinión resalta que, aunque estructuradas, podrían limitar la flexibilidad necesaria para responder con agilidad a nuevos requerimientos o cambios del entorno.

**Figura 25***Encuesta - Pregunta 16.*

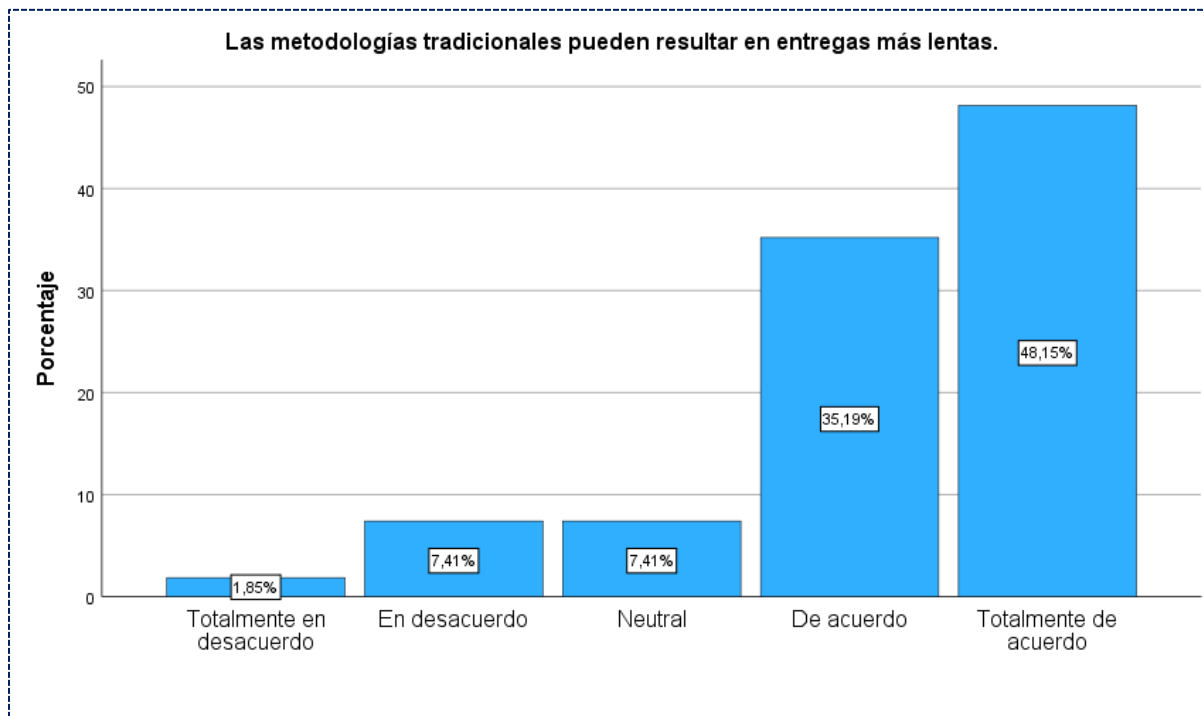
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 30, el 59.26% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales pueden limitar la creatividad e innovación del equipo, lo que evidencia una percepción de restricción asociada a estos enfoques..

**Figura 26***Encuesta – Pregunta 17.*

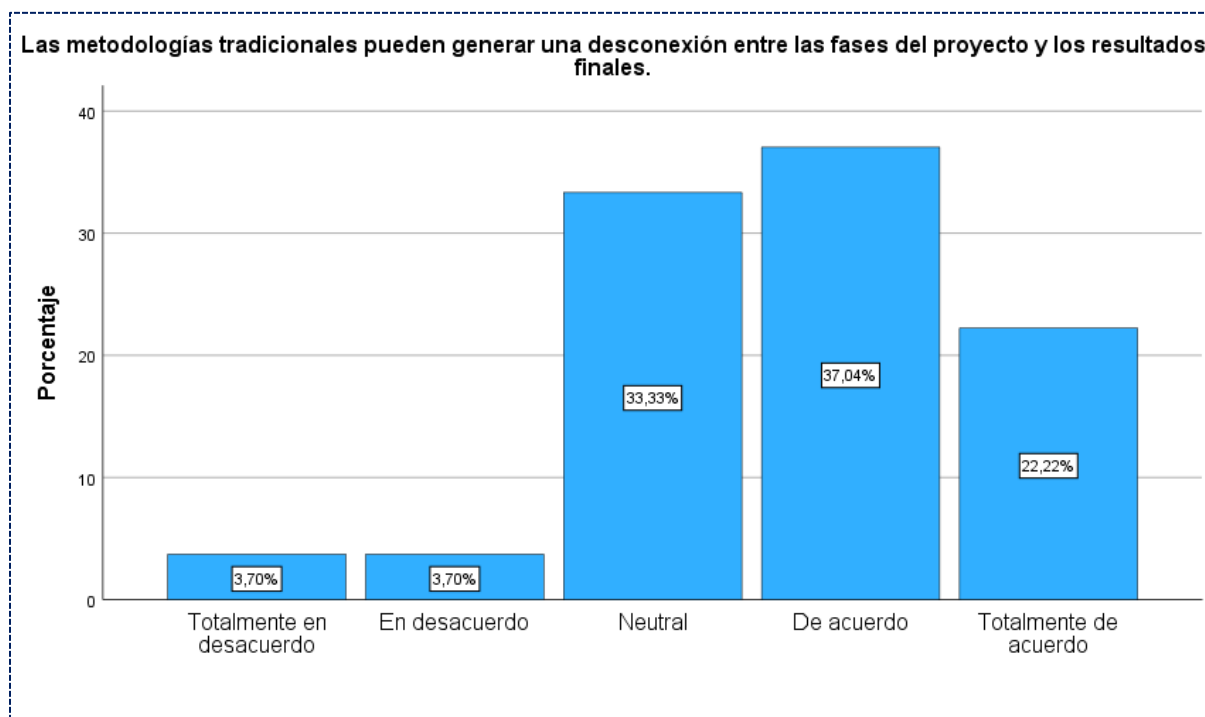
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 31, el 68.52% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales pueden generar una menor interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo, evidenciando una percepción de menor colaboración en estos enfoques.

**Figura 27***Encuesta – Pregunta 18..*

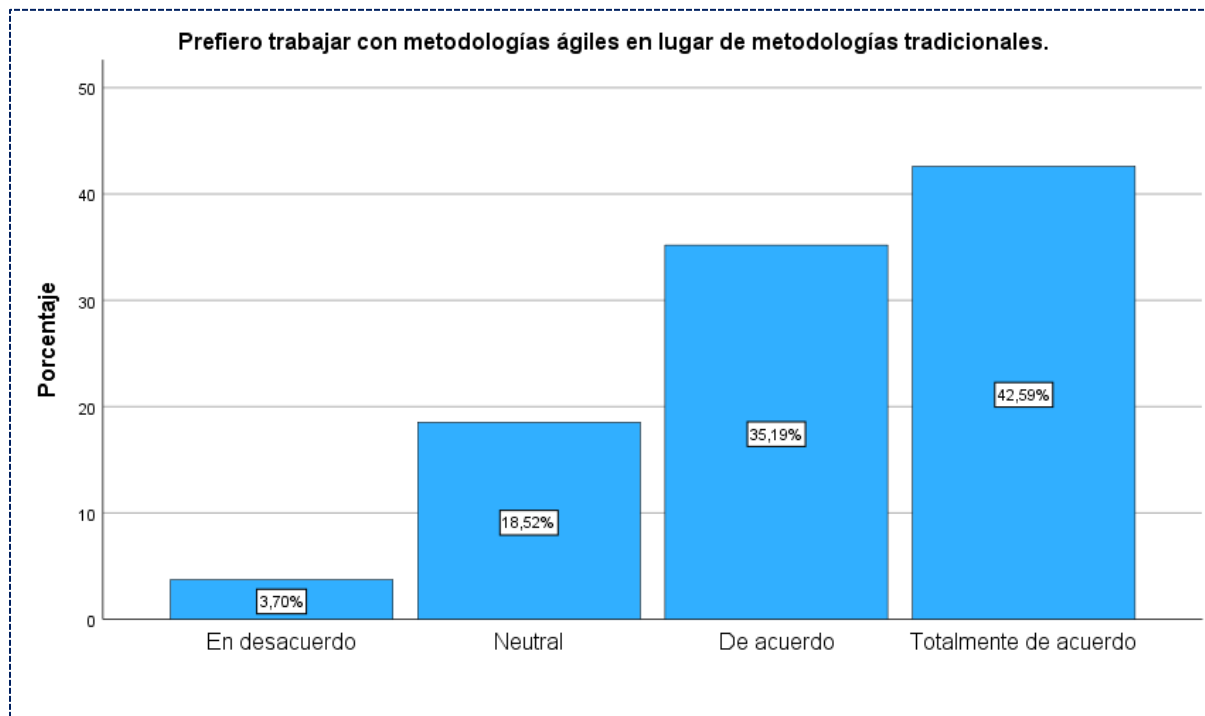
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 32, el 83.34% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales pueden resultar en entregas más lentas, evidenciando una percepción de menor agilidad en estos enfoques.

**Figura 28***Encuesta - Pregunta 19.*

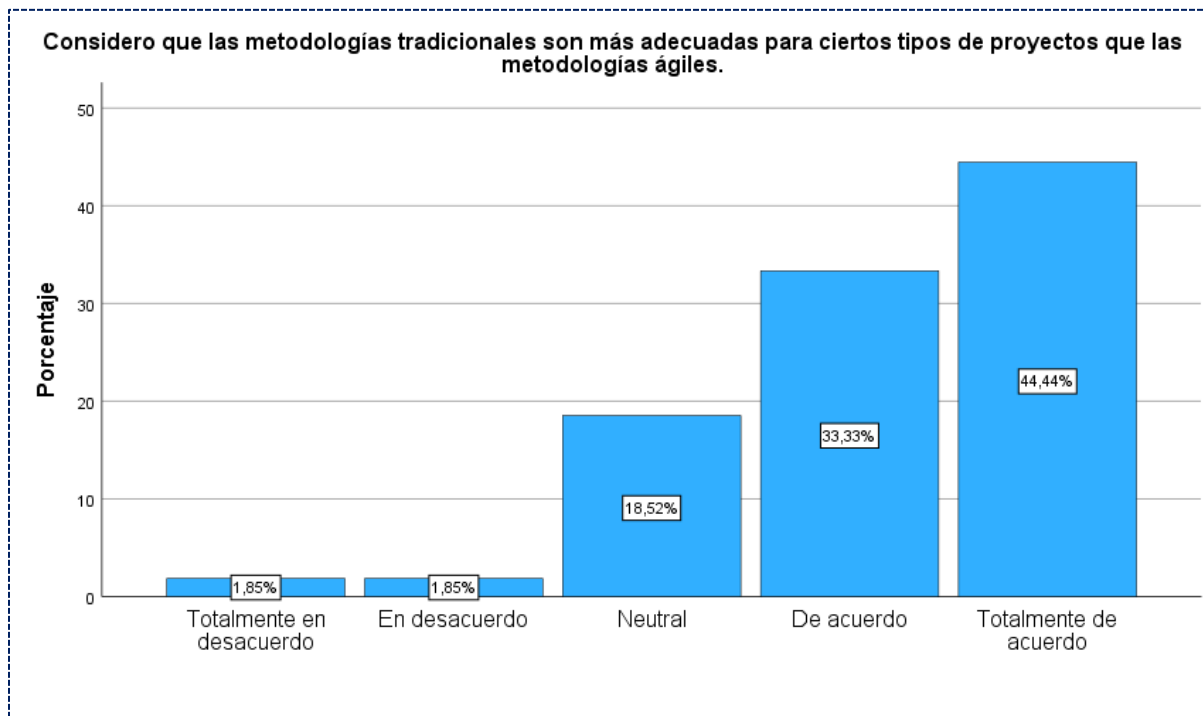
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 33, el 59.26% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales pueden generar una desconexión entre las fases del proyecto y los resultados finales, evidenciando una percepción de limitaciones en la integración del proceso.

**Figura 29***Encuesta - Pregunta 20.*

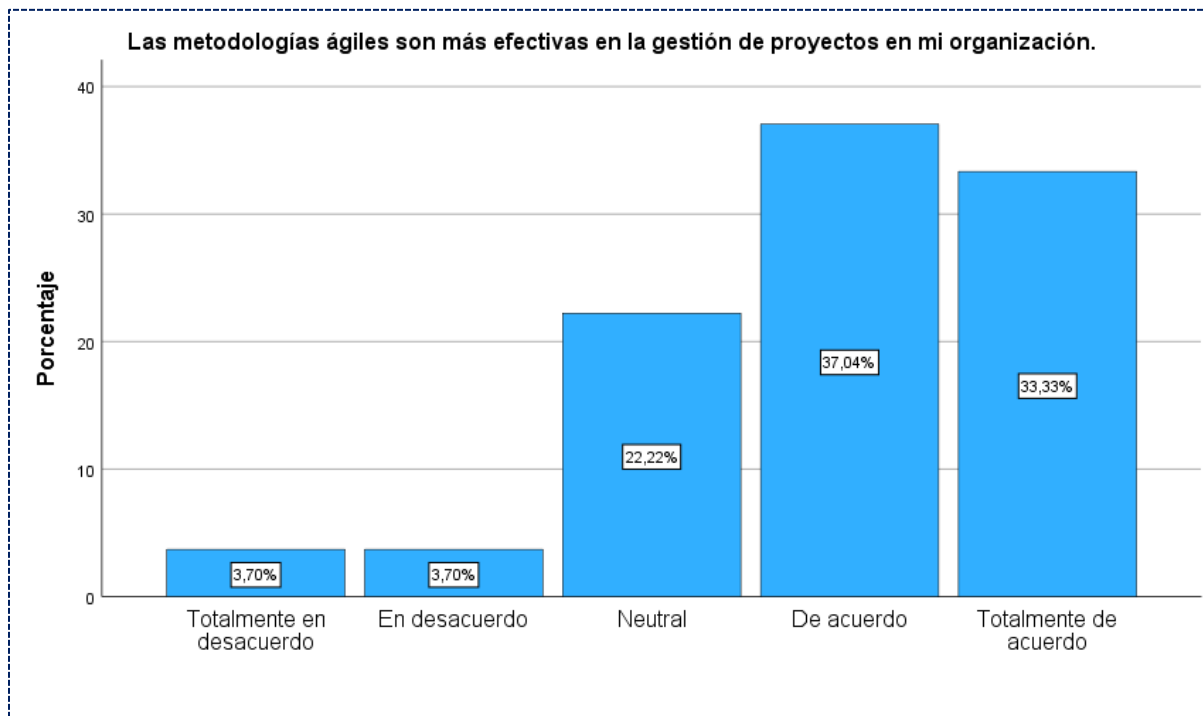
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 34, el 77.78% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que prefieren trabajar con metodologías ágiles frente a las tradicionales, evidenciando una clara inclinación hacia enfoques más flexibles y adaptativos.

**Figura 30***Encuesta - Pregunta 21.*

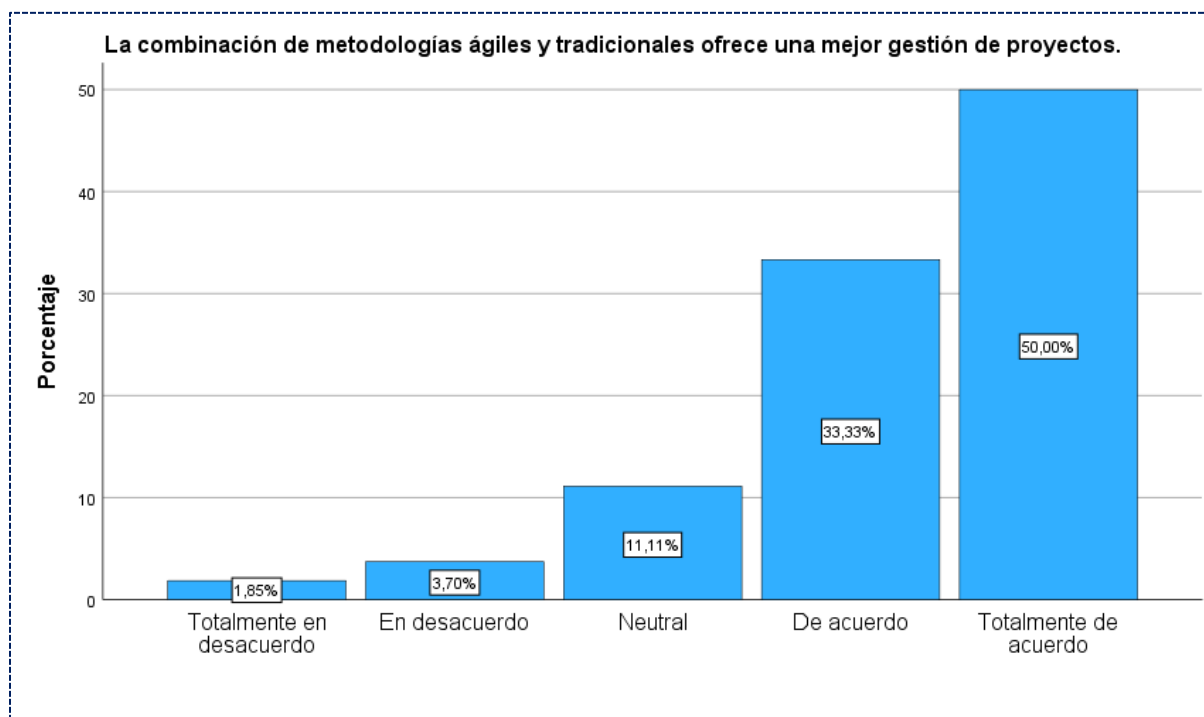
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 35, el 77.77% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías tradicionales son más adecuadas para ciertos tipos de proyectos que las metodologías ágiles, lo que evidencia una visión de complementariedad según el contexto.

**Figura 31***Encuesta – Pregunta 22.*

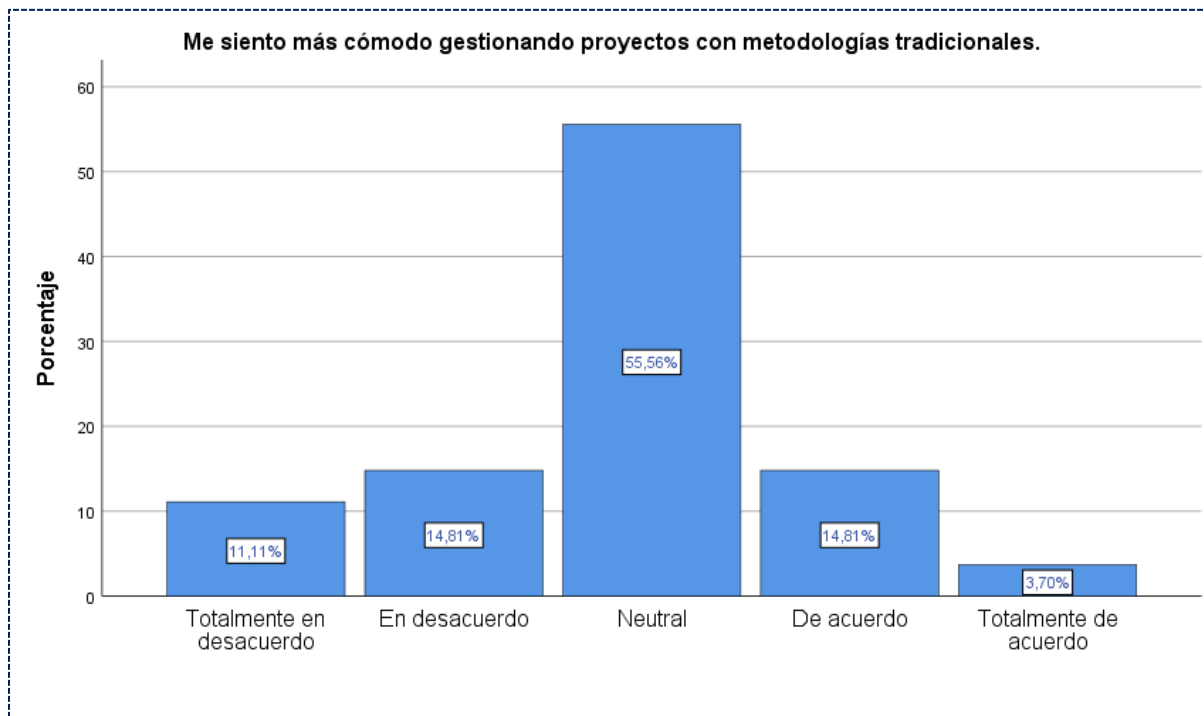
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 36, el 70.37% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías ágiles son más efectivas en la gestión de proyectos en su organización, evidenciando una percepción favorable hacia estos enfoques.

**Figura 32***Encuesta – Pregunta 23.*

Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 37, el 83.33% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la combinación de metodologías ágiles y tradicionales ofrece una mejor gestión de proyectos, evidenciando una fuerte preferencia por enfoques híbridos.

**Figura 33***Encuesta – Pregunta 24.*

Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 38, un 55.6% se muestra neutral, lo que indica que no existe una preferencia clara respecto a la metodología evaluada. Este resultado podría reflejar desconocimiento, falta de experiencia práctica o simplemente una percepción de que su impacto no es determinante.