

**Transformación de la gerencia de proyectos: una exploración desde el PMBOK y los  
marcos de trabajo ágiles**

Juan Camilo Vanegas González

Asesora

Vanessa Paola Pertuz Peralta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2026

## **Agradecimientos**

A mis queridos padres, gracias por su constante respaldo y por creer en mí incluso cuando dudaba de mis propias capacidades. Su apoyo inquebrantable, tanto emocional como financiero, ha sido fundamental para mi éxito. Su confianza en mis habilidades y su aliento constante me han dado la fortaleza y la motivación necesarias para superar los desafíos y alcanzar mis metas.

A mi amado hijo, eres el motor que impulsa mi vida y mi razón de ser. Tu presencia y tu amor incondicional me han dado la fuerza y la determinación para perseverar en este arduo camino. Tus sonrisas y abrazos han sido mi inspiración diaria y mi motivación para dar lo mejor de mí en cada etapa de este proceso académico. Tu comprensión y paciencia durante mis largas horas de estudio han sido un regalo preciado que nunca olvidaré.

A Walter Arias Aguirre, quien, en algún momento, con su paciencia, conocimiento y disposición para orientar, contribuyó significativamente a mi formación profesional. Sus enseñanzas y guía fueron fundamentales para ayudarme a enfocar mis metas y fortalecer mis capacidades, influyendo en la persona y profesional que soy hoy.

A todos ustedes, mi familia, les agradezco de corazón por estar a mi lado en este viaje de aprendizaje y crecimiento. Sus palabras de aliento, sus consejos sabios y su apoyo incondicional han sido un faro de luz en los momentos difíciles. Sin su amor y comprensión, este logro no habría sido posible.

## Resumen

El presente trabajo analiza la integración entre el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y las metodologías ágiles en la gerencia de proyectos dentro de un contexto organizacional caracterizado por la incertidumbre, la complejidad y la necesidad de adaptación constante. Tradicionalmente, el PMBOK ha proporcionado un enfoque estructurado basado en la planificación, el control y la estandarización de procesos, mientras que las metodologías ágiles han surgido como una alternativa flexible orientada a la entrega continua de valor y la adaptación al cambio; sin embargo, la evidencia sobre la efectividad de los enfoques ágiles proviene principalmente del sector de desarrollo de software, lo que limita su generalización a otros ámbitos organizacionales. A nivel global, la adopción de metodologías ágiles ha crecido significativamente, aunque su implementación no siempre refleja altos niveles de madurez ni éxito organizacional, y en regiones como Suramérica, especialmente en Colombia, se evidencian barreras como la resistencia al cambio, la limitada participación directiva y la insuficiente consolidación de una cultura colaborativa, desafíos que no solo responden a factores culturales, sino también a estrategias de implementación inadecuadas y a la falta de alineación entre la metodología y el tipo de proyecto. En este sentido, el estudio supera la visión comparativa tradicional entre enfoques predictivos y ágiles, proponiendo un análisis orientado a la integración contextual que permita identificar en qué condiciones cada enfoque aporta mayor valor, considerando sus beneficios, limitaciones y niveles de compatibilidad, adoptando así una perspectiva estratégica que resalta la complementariedad entre PMBOK y metodologías ágiles más allá de la sustitución. El objetivo principal es analizar las tendencias actuales de integración de ambos enfoques con el fin de proponer recomendaciones que optimicen la gestión de

proyectos, reduzcan riesgos y mejoren la efectividad organizacional mediante una adecuada selección metodológica.

***Palabras Clave:*** Gestión de proyectos, metodologías ágiles, PMBOK, integración metodológica.

## Abstract

This paper analyzes the integration between the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) and agile methodologies in project management within an organizational context characterized by uncertainty, complexity, and the need for continuous adaptation. Traditionally, PMBOK has provided a structured approach based on planning, control, and process standardization, while agile methodologies have emerged as a flexible alternative focused on continuous value delivery and adaptation to change; however, evidence regarding the effectiveness of agile approaches primarily comes from the software development sector, which limits their generalization to other organizational contexts. At a global level, the adoption of agile methodologies has grown significantly, although their implementation does not always reflect high levels of maturity or organizational success, and in regions such as South America, especially in Colombia, barriers such as resistance to change, limited executive involvement, and insufficient consolidation of a collaborative culture can be observed; these challenges are not only cultural in nature but also related to inadequate implementation strategies and a lack of alignment between the methodology and the type of project. In this sense, the study goes beyond the traditional comparative view between predictive and agile approaches, proposing an analysis oriented toward contextual integration that identifies the conditions under which each approach delivers greater value, considering their benefits, limitations, and levels of compatibility, thus adopting a strategic perspective that highlights the complementarity between PMBOK and agile methodologies rather than their substitution. The main objective is to analyze current trends in the integration of both approaches in order to propose recommendations that optimize project management, reduce risks, and improve organizational effectiveness through appropriate methodological selection.

**Keywords:** Project management, agile methodologies, PMBOK, methodological integration.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	14
Objetivos .....	17
Objetivo General .....	17
Objetivos Específicos .....	17
Metodología de la Investigación .....	18
Enfoque y Tipo de Investigación .....	18
Diseño Metodológico .....	18
Fase 1: Definición del Problema de Investigación .....	18
Fase 2: Estrategia de Búsqueda de Información .....	18
Fase 3: Selección de Fuentes .....	19
Criterios de Inclusión y Exclusión .....	19
Criterios de Inclusión .....	19
Criterios de Exclusión .....	19
Proceso de Análisis de la Información .....	20
Alcance de la Investigación .....	20
Alcance Temporal .....	20
Limitaciones del Estudio .....	20
Aplicación del Método PRISMA en la Revisión Sistemática .....	21
Identificación .....	21

Cribado (screening) .....	21
Elegibilidad.....	21
Inclusión .....	21
Marco Teórico del PMBOK y las Metodologías Ágiles.....	24
Definición y Estructura del PMBOK .....	24
Enfoque Tradicional del PMBOK.....	28
Definición y Principios de las Metodologías Ágiles.....	30
Principales Metodologías Ágiles.....	31
Manifiesto Ágil.....	31
SCRUM .....	34
Kanban.....	40
Lean .....	52
Métricas de Éxito .....	61
Métricas de Desempeño en Enfoques Tradicionales y Ágiles .....	61
Tendencias Actuales en la Integración de Metodologías Ágiles en la Gerencia de Proyectos.....	63
Adopción y Retos de la Integración entre PMBOK y Metodologías Ágiles .....	66
Integración del PMBOK con Metodologías Ágiles en Proyectos Reales .....	76
Cuantificación De Las Tendencias.....	80
Análisis Sectorial.....	81

Proyección de Tendencias.....	82
Proyección de la Evolución Metodológica hacia 2030 .....	82
Impacto de Tecnologías Emergentes.....	82
Proyección Metodológica.....	83
Análisis Crítico.....	83
Desafíos y Mejores Prácticas en la Integración de Metodologías Ágiles en el Marco del PMBOK .....	84
Desafíos.....	84
Resistencia al Cambio .....	89
Diferencias Culturales y de Mentalidad .....	95
Coordinación y Sincronización .....	98
Gestión de Riesgos .....	105
Establecimiento de Roles y Responsabilidades.....	110
Priorización de Desafíos.....	114
Recomendaciones Accionables.....	115
Recomendaciones Operativas para la Integración metodológica.....	115
Mejores Prácticas .....	117
Establecer una Estructura de Gobernanza Adecuada .....	118
Encontrar un Equilibrio en la Gestión de Riesgos.....	121
Alinear los Artefactos y las Entregas .....	124

Gestionar la Adaptabilidad y la Flexibilidad.....	127
Casos de Fracaso.....	131
Análisis de Fallos en la Implementación Metodológica.....	131
Propuesta de Modelo de Integración PMBOK–Ágil para el Contexto Colombiano .....	132
Fundamentación del Modelo .....	132
Variable central.....	132
Escala de Medición del Nivel de Incertidumbre del Proyecto (UIP).....	133
Cálculo del UIP .....	133
Criterio de Decisión Metodológica.....	134
Matriz de Compatibilidad Metodológica.....	135
Framework de Implementación del Modelo.....	136
Herramienta Complementaria de Diagnóstico Organizacional .....	137
Interpretación.....	137
Aporte al Conocimiento.....	137
Contribución Original de la Investigación .....	138
Conclusiones.....	140
Limitaciones del Estudio.....	143
Líneas Futuras de Investigación.....	145
Bibliografía .....	147

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Fases del Método PRISMA Aplicadas en la Revisión Sistemática</i> .....	22
<b>Tabla 2</b> <i>Estructura del PMBOK</i> .....	25
<b>Tabla 3</b> <i>Elementos de la Metodología SCRUM</i> .....	35
<b>Tabla 4</b> <i>Matriz DOFA de la Implementación de SCRUM</i> .....	36
<b>Tabla 5</b> <i>Etapas de la Metodología KANBAN</i> .....	41
<b>Tabla 6</b> <i>Roles de la Metodología KANBAN</i> .....	44
<b>Tabla 7</b> <i>Etapas de la Metodología KANBAN</i> .....	46
<b>Tabla 8</b> <i>Matriz DOFA sobre la Implementación de la Metodología KANBAN</i> .....	48
<b>Tabla 9</b> <i>Tipos Desperdicios de la Metodología LEAN</i> .....	53
<b>Tabla 10</b> <i>Técnicas y/o Herramientas Utilizadas en la Metodología LEAN</i> .....	54
<b>Tabla 11</b> <i>Etapas de la Metodología LEAN</i> .....	57
<b>Tabla 12</b> <i>Áreas de Convergencia y Divergencia de la Implementación de las Metodologías ágiles en el PMBOK</i> .....	69
<b>Tabla 13</b> <i>Aplicación de las Metodologías Ágiles Ajustadas al Marco de Referencia PMBOK Según sus Fases</i> .....	74
<b>Tabla 14</b> <i>PMBOK y Metodologías Ágiles en Empresas</i> .....	76
<b>Tabla 15</b> <i>Distribución Sectorial de Metodologías de Gestión de Proyectos en Colombia</i> .....	81
<b>Tabla 16</b> <i>Caso de Resistencia al Modelo Híbrido</i> .....	90
<b>Tabla 17</b> <i>Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a la Resistencia al Cambio</i> .....	94
<b>Tabla 18</b> <i>Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a las Diferencias Culturales y de Mentalidad</i> .....	97

<b>Tabla 19</b> <i>Caso de Coordinación entre Equipos Ágiles y Tradicionales en un Enfoque Híbrido PMBOK-Ágil</i> .....	100
<b>Tabla 20</b> <i>Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a la Coordinación y Sincronización</i> .....	103
<b>Tabla 21</b> <i>Desafíos de las Metodologías Ágiles con el Marco PMBOK Frente a la Gestión de Riesgos</i> .....	108
<b>Tabla 22</b> <i>Roles de las Metodologías Ágiles en los Proyectos Gestionados por el Marco PMBOK</i> .....	112
<b>Tabla 23</b> <i>Principales Desafíos en la Implementación de Metodologías de Gestión de Proyectos en Colombia</i> .....	115
<b>Tabla 24</b> <i>Buenas Prácticas para Integrar la Gestión de Riesgos con las Metodologías Ágiles</i>	122
<b>Tabla 25</b> <i>Gestión de la Adaptabilidad y la Flexibilidad desde la Interacción del Marco PMBOK y las Metodologías Ágiles</i> .....	128
<b>Tabla 26</b> <i>Dimensiones para la Medición del Nivel de Incertidumbre del Proyecto</i> .....	133
<b>Tabla 27</b> <i>Interpretación del Resultado</i> .....	134
<b>Tabla 28</b> <i>Criterios de Decisión Metodología</i> .....	134
<b>Tabla 29</b> <i>Matriz de Compatibilidad Metodológica</i> .....	135
<b>Tabla 30</b> <i>Diagnostico Empresarial</i> .....	137

## Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Guía práctica de implementación del Modelo de Integración Adaptativa PMBOK– Ágil (MIAP)</i> .....	158
<b>Apéndice B</b> <i>Glosario de Términos Técnicos</i> .....	167

## Introducción

La transformación de la gerencia de proyectos se ha convertido en un tema central en entornos organizacionales caracterizados por la incertidumbre, la complejidad y el cambio constante. Tradicionalmente, el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) ha proporcionado un marco estructurado basado en la planificación y el control, ampliamente adoptado en distintos sectores. Sin embargo, la emergencia y consolidación de las metodologías ágiles ha cuestionado la suficiencia de este enfoque en contextos altamente dinámicos, generando un debate sobre la necesidad de modelos más flexibles e integradores.

En este escenario, la literatura reciente ha tendido a presentar las metodologías ágiles como una alternativa superior debido a su capacidad de adaptación y entrega continua de valor. No obstante, esta postura resulta parcialmente limitada, ya que gran parte de la evidencia empírica que respalda dichos beneficios proviene principalmente de entornos de desarrollo de software. Esto plantea una interrogante relevante: ¿hasta qué punto los resultados asociados a la agilidad son generalizables a otros sectores con características estructurales distintas?

A nivel global, la adopción de metodologías ágiles ha experimentado un crecimiento significativo. Informes como el State of Agile (2021) indican que más del 95% de las organizaciones encuestadas utilizan o consideran implementar prácticas ágiles. Sin embargo, estos datos deben interpretarse con cautela, dado que no reflejan necesariamente el grado de madurez en la implementación ni el nivel de éxito alcanzado. En muchos casos, la adopción puede ser superficial o parcial, lo que genera una brecha entre la teoría reportada y la práctica organizacional real.

En el contexto suramericano, si bien países como Brasil, Argentina y Chile muestran avances importantes en la adopción de enfoques ágiles, también se evidencian limitaciones

estructurales, tales como deficiencias en la capacitación especializada y dificultades en la gestión del cambio. Estas condiciones sugieren que la implementación de metodologías ágiles no depende únicamente de sus principios, sino de la capacidad organizacional para asimilarlas de manera efectiva.

Particularmente en Colombia, aunque diversas organizaciones han iniciado procesos de adopción de metodologías ágiles, persisten desafíos significativos que condicionan su efectividad. Entre estos se destacan la resistencia al cambio en estructuras jerárquicas tradicionales, la limitada participación de la alta dirección y la falta de consolidación de una cultura colaborativa. No obstante, atribuir estos problemas únicamente a factores culturales puede resultar reduccionista, ya que en muchos casos responden a estrategias de implementación inadecuadas o a una falta de alineación entre la metodología adoptada y el tipo de proyecto.

En este sentido, uno de los vacíos más relevantes en la literatura es la tendencia a abordar la relación entre el PMBOK y las metodologías ágiles desde una perspectiva comparativa, en lugar de analizarla como un problema de integración contextual. Mientras algunos enfoques promueven la sustitución de modelos tradicionales por ágiles, otros plantean la coexistencia de ambos; sin embargo, existe escasa claridad sobre los criterios que deben guiar dicha integración.

A partir de esta problemática, la presente monografía tiene como objetivo analizar las tendencias actuales en la integración del PMBOK con metodologías ágiles, identificando no solo sus beneficios y limitaciones, sino también las condiciones bajo las cuales cada enfoque resulta más efectivo. Para ello, se propone ir más allá de una descripción de prácticas, incorporando un análisis crítico que permita interpretar las diferencias entre enfoques y comprender los factores que inciden en su aplicación.

En consecuencia, esta investigación se orienta a responder una cuestión central: más allá de determinar qué metodología es superior, ¿en qué contextos cada enfoque genera mayor valor en la gestión de proyectos? Esta perspectiva permite desplazar el análisis desde una lógica prescriptiva hacia una visión estratégica basada en la adecuación metodológica.

Con el fin de garantizar precisión conceptual y uniformidad terminológica, se incluye un glosario de términos técnicos al final del documento.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar un estudio investigativo sobre la aplicación de las metodologías ágiles en la gerencia de proyectos, enfocándose en su impacto en la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos, y su alineación con los principios y buenas prácticas del PMBOK.

### **Objetivos Específicos**

Identificar las principales metodologías ágiles utilizadas en la gerencia de proyectos (Scrum, Kanban y Lean), analizando sus características, principios y procesos.

Comparar las metodologías ágiles con los principios y prácticas establecidos en el PMBOK, identificando áreas de convergencia y posibles desafíos de implementación, para determinar la compatibilidad y complementariedad entre ambos enfoques.

Proponer recomendaciones y mejores prácticas para la integración de metodologías ágiles en la gestión de proyectos, basadas en el marco del PMBOK, con el objetivo de optimizar los procesos, minimizar riesgos y maximizar el éxito de los proyectos.

## **Metodología de la Investigación**

### **Enfoque y Tipo de Investigación**

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de carácter analítico–interpretativo, dado que su propósito es comprender y analizar las tendencias actuales en la integración entre el marco PMBOK y las metodologías ágiles, a partir de la interpretación crítica de fuentes académicas y profesionales.

El estudio se enmarca como una revisión sistemática de literatura (RSL), complementada con análisis documental, lo que permite identificar patrones, relaciones, contradicciones y vacíos en la literatura existente sobre la temática abordada.

### **Diseño Metodológico**

El diseño metodológico se estructuró siguiendo un enfoque sistemático en cuatro fases:

#### ***Fase 1: Definición del Problema de Investigación***

Se estableció como eje central de análisis la siguiente pregunta:

¿Cómo se está llevando a cabo la integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles, y qué factores condicionan su efectividad en contextos organizacionales contemporáneos?

#### ***Fase 2: Estrategia de Búsqueda de Información***

Se consultaron bases de datos académicas especializadas como Google Scholar, Scopus y IEEE Xplore.

Se utilizaron ecuaciones de búsqueda como:

#### ***Ecuación de Búsqueda***

("PMBOK" AND "Agile") OR ("Hybrid Project Management") AND (Scrum OR Kanban OR Lean)

### ***Fuentes Consultadas***

- Scopus
- IEEE Xplore
- Google Scholar
- Repositorios institucionales colombianos

### ***Fase 3: Selección de Fuentes***

Se aplicó un proceso de filtrado en tres niveles:

1. Revisión de título y resumen
2. Evaluación de pertinencia temática
3. Lectura completa del documento

### **Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### ***Criterios de Inclusión***

- Publicaciones entre 2010 y 2025
- Artículos científicos revisados por pares
- Estudios empíricos y casos de aplicación
- Documentos oficiales (PMI, Scrum Guide)

#### ***Criterios de Exclusión***

- Fuentes sin respaldo académico
- Opiniones sin evidencia empírica
- Documentos duplicados
- Publicaciones anteriores a 2010

## **Proceso de Análisis de la Información**

El análisis de la información se realizó mediante un enfoque de análisis de contenido temático, el cual permitió:

- Clasificar la información en categorías (integración, beneficios, desafíos, modelos híbridos)
- Identificar patrones recurrentes en la literatura
- Detectar contradicciones entre estudios
- Analizar factores contextuales que afectan la implementación

Adicionalmente, se realizó una comparación transversal de estudios, con el fin de evaluar diferencias en resultados según sector, tipo de proyecto y contexto organizacional.

## **Alcance de la Investigación**

El estudio se enfoca en la integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles en el contexto organizacional contemporáneo, con especial énfasis en:

América Latina.

Colombia.

## **Alcance Temporal**

Se analizaron estudios publicados entre 2010 y 2025, periodo en el cual se evidencia un crecimiento significativo en la adopción de metodologías ágiles.

## **Limitaciones del Estudio**

La presente investigación presenta las siguientes limitaciones:

Ausencia de datos primarios, lo cual impide validar empíricamente los hallazgos

Heterogeneidad metodológica de los estudios analizados, dificultando la comparación directa de resultados

Limitada disponibilidad de estudios específicos del contexto colombiano, lo que restringe el nivel de generalización

Estas limitaciones implican que los resultados deben interpretarse bajo un enfoque contextual y no como conclusiones universalmente aplicables.

### **Aplicación del Método PRISMA en la Revisión Sistemática**

La presente investigación adopta el enfoque de revisión sistemática de literatura, apoyándose en la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la cual permite estructurar de manera transparente y reproducible el proceso de identificación, selección y análisis de fuentes bibliográficas.

La aplicación de PRISMA en este estudio se desarrolló en cuatro fases:

#### ***Identificación***

Se realizó una búsqueda en bases de datos académicas como Scopus, Google Scholar y ScienceDirect, utilizando palabras clave como “PMBOK”, “metodologías ágiles”, “Scrum”, “Kanban”, “project management hybrid models” y “agile integration”.

#### ***Cribado (screening)***

Se eliminaron registros duplicados y se filtraron documentos mediante la revisión de títulos y resúmenes, descartando aquellos que no estaban directamente relacionados con la integración de enfoques de gestión de proyectos.

#### ***Elegibilidad***

Se evaluaron los textos completos de los documentos seleccionados, aplicando criterios de inclusión como: publicaciones entre 2015 y 2025, relevancia temática y rigor metodológico.

#### ***Inclusión***

Finalmente, se seleccionaron los estudios que cumplieran con los criterios establecidos, los cuales fueron analizados de forma crítica para identificar tendencias, convergencias, divergencias y vacíos en la literatura.

Este proceso permitió garantizar la calidad, trazabilidad y validez del análisis realizado en la investigación.

### **Tabla 1**

#### *Fases del Método PRISMA Aplicadas en la Revisión Sistemática*

Fase	Descripción
Identificación	Búsqueda en bases de datos con palabras clave
Cribado	Eliminación de duplicados y revisión inicial
Elegibilidad	Evaluación de textos completos
Inclusión	Selección final de estudios analizados

*Nota.* Adaptado de la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), aplicada en la presente investigación para estructurar el proceso de revisión sistemática de literatura.

En el proceso de revisión sistemática se identificaron aproximadamente 95 documentos en la fase inicial de búsqueda. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de criterios de pertinencia temática, se evaluaron en profundidad 45 estudios en texto completo, de los cuales 25 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron considerados en el análisis final de la investigación.

El modelo MIAP se valida a nivel conceptual mediante la triangulación de literatura especializada en gestión de proyectos tradicional y ágil, así como estudios empíricos previos

sobre adopción metodológica. No obstante, se reconoce la necesidad de validación empírica futura mediante estudios de caso o aplicación en organizaciones reales.

## **Marco Teórico del PMBOK y las Metodologías Ágiles**

En el actual entorno empresarial, la gestión de proyectos se ha vuelto cada vez más compleja y dinámica. Para abordar esta complejidad, se han desarrollado diferentes enfoques y marcos de trabajo para garantizar el éxito de los proyectos. Dos enfoques ampliamente reconocidos son el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y las metodologías ágiles.

El PMBOK, desarrollado por el Project Management Institute (PMI), establece un conjunto de conocimientos y mejores prácticas para la gestión de proyectos. Se centra en la planificación, ejecución y control de proyectos, proporcionando una estructura y un marco de referencia para los profesionales de la gestión de proyectos.

Por otro lado, las metodologías ágiles se basan en un enfoque iterativo e incremental, donde los equipos trabajan de manera colaborativa y flexible para adaptarse a los cambios y entregar valor de forma temprana. Estas metodologías han ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para abordar la incertidumbre y la volatilidad inherentes a los proyectos.

En este capítulo, se explorará el marco teórico del PMBOK y las metodologías ágiles, analizando su naturaleza, principios y aplicaciones. Se examinarán investigaciones previas realizadas en este campo para comprender mejor la integración y las sinergias entre estos enfoques.

### **Definición y Estructura del PMBOK**

El PMBOK surge como respuesta a la necesidad de estandarizar las prácticas de gestión de proyectos en entornos industriales caracterizados por alta predictibilidad y estructuras organizacionales jerárquicas. Formalizado por el Project Management Institute (PMI) en la

década de 1980, su desarrollo se fundamenta en disciplinas como la ingeniería, la gestión de operaciones y la planificación estratégica, donde el control, la documentación y la secuencialidad de procesos eran factores críticos de éxito.

Su evolución ha estado marcada por la incorporación progresiva de buenas prácticas orientadas a la gestión de riesgos, calidad y stakeholders; sin embargo, su enfoque original responde a contextos donde los requisitos del proyecto podían definirse con alto grado de certeza desde etapas tempranas.

Este se define como "una guía para la gestión de proyectos reconocida internacionalmente" (Project Management Institute, 2017, p. 1). Proporciona un conjunto de conocimientos y prácticas estándar que se consideran buenas prácticas en la gestión de proyectos. El PMBOK se organiza en diez áreas de conocimiento, que abarcan desde la gestión del alcance y el tiempo hasta la gestión de los riesgos y la calidad.

## **Tabla 2**

### *Estructura del PMBOK*

Área de Conocimiento	Descripción
Gestión de la Integración	Incluye los procesos necesarios para coordinar y dirigir los componentes del proyecto de manera integrada. Es fundamental para garantizar la coherencia y la alineación entre los diferentes elementos del proyecto. La gestión de la integración abarca desde la elaboración del acta de constitución del proyecto hasta la elaboración del informe final del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 77).
Gestión del Alcance	Se ocupa de definir, controlar y gestionar los límites del proyecto, incluyendo qué se incluye y qué no. La gestión del alcance implica la identificación de los requisitos del proyecto, la creación de la estructura

Área de Conocimiento	Descripción
Gestión del Tiempo	<p>de desglose del trabajo (EDT) y el establecimiento de un sistema para controlar los cambios en el alcance. Además, permite evitar la expansión incontrolada del proyecto y garantizar que se cumplan los objetivos establecidos (Project Management Institute, 2017, p. 131).</p> <p>Se enfoca en la planificación, programación y control del tiempo del proyecto. La gestión del tiempo implica la elaboración de un cronograma detallado que incluye las actividades, sus secuencias y duraciones, así como la asignación de recursos y la definición de hitos. Además, implica el seguimiento y control del avance del proyecto para asegurar que se cumplan los plazos establecidos (Project Management Institute, 2017, p. 167).</p>
Gestión de los Costos	<p>Se encarga de estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto. La gestión de los costos implica la elaboración de estimaciones de costos basadas en los recursos necesarios y las actividades planificadas, la creación de un presupuesto detallado y el seguimiento y control de los costos reales en comparación con el presupuesto establecido. Esto permite garantizar que el proyecto se mantenga dentro de los límites financieros establecidos (Project Management Institute, 2017, p. 211).</p>
Gestión de la Calidad	<p>Se enfoca en garantizar que los productos y servicios entregados por el proyecto cumplan con los requisitos y expectativas de calidad establecidos. La gestión de la calidad implica la planificación de la calidad, la realización de actividades de control de calidad durante el proyecto y la realización de actividades de aseguramiento de la calidad para garantizar la mejora continua (Project Management Institute, 2017, p. 251).</p>

*Nota.* descripción de algunas de las áreas de conocimiento fundamentales en la gestión de proyectos, conforme a la guía del Project Management Institute (PMI, 2017). Cada área aborda aspectos específicos que son esenciales para la planificación, ejecución y control de un proyecto.

Investigaciones previas han destacado la importancia del PMBOK como marco de referencia para la gestión de proyectos. Por ejemplo, Smith y Love (2018) encontraron que la adopción del PMBOK puede mejorar la eficiencia y la efectividad de los proyectos, brindando a los profesionales de la gestión de proyectos un conjunto de herramientas y técnicas para abordar los desafíos comunes. Además, se ha demostrado que la aplicación del PMBOK puede aumentar la tasa de éxito de los proyectos al proporcionar una estructura sólida y una guía clara para la planificación, ejecución y control de los proyectos (Turner & Keegan, 2017).

En el contexto de las metodologías ágiles, se plantea el desafío de integrar estas prácticas flexibles y adaptativas dentro del marco del PMBOK. Las metodologías ágiles se centran en la entrega incremental de valor y la adaptación rápida a los cambios<sup>1</sup>, lo que contrasta con la planificación detallada y la gestión predictiva tradicional del PMBOK<sup>2</sup>. Sin embargo, investigaciones han explorado enfoques híbridos que buscan combinar lo mejor de ambos enfoques para aprovechar las fortalezas de cada uno.

Por ejemplo, Schwaber y Sutherland (2017) proponen el enfoque Scrum, que se puede utilizar junto con el PMBOK para gestionar proyectos de manera ágil. Scrum es una metodología ágil que se basa en equipos autoorganizados, iteraciones cortas de trabajo llamadas sprints y una comunicación efectiva entre los miembros del equipo. Se ha demostrado que la adopción de

---

<sup>1</sup> Estos enfoques ágiles promueven la colaboración, la flexibilidad y la respuesta ágil a medida que se desarrolla el proyecto.

<sup>2</sup> Se refieren a los enfoques convencionales de la gerencia de proyectos que se centran en la planificación exhaustiva, la definición anticipada de los requisitos y la ejecución secuencial de las tareas.

Scrum puede mejorar la colaboración, la productividad y la satisfacción del cliente (Beck et al., 2001).

La integración del PMBOK y las metodologías ágiles plantea desafíos y oportunidades para la gestión de proyectos. Al combinar la estructura y las mejores prácticas del PMBOK con la agilidad y la adaptabilidad de las metodologías ágiles, los profesionales de la gestión de proyectos pueden aprovechar lo mejor de ambos enfoques para lograr resultados exitosos.

En el próximo capítulo de esta monografía, se explorarán en detalle los enfoques híbridos de integración del PMBOK y las metodologías ágiles, así como las mejores prácticas emergentes en este campo. Se examinarán casos de estudio que ilustran la aplicación de estos enfoques en diferentes contextos empresariales, y se analizarán los beneficios y los desafíos asociados con la integración de ambos enfoques.

### **Enfoque Tradicional del PMBOK**

El enfoque tradicional del PMBOK se basa en la planificación y la ejecución secuencial de actividades. Este enfoque se enfoca en la predicción y la estandarización, con un énfasis en la documentación detallada y el seguimiento de los entregables. Ha sido ampliamente utilizado en proyectos de ingeniería y construcción, donde la estabilidad y la predictibilidad son fundamentales.

Sin embargo, investigaciones previas han señalado algunas limitaciones en el enfoque tradicional del PMBOK. Turner y Keegan (2017) encontraron que este enfoque puede ser inflexible ante los cambios y la incertidumbre, lo que limita la capacidad de adaptación a las demandas cambiantes del entorno empresarial. Además, se ha observado que la planificación detallada y exhaustiva puede volverse obsoleta rápidamente en entornos altamente dinámicos y volátiles (Hobbs & Aubry, 2008).

En contraste con el enfoque tradicional, las metodologías ágiles se han desarrollado como una respuesta a la necesidad de gestionar proyectos en entornos más volátiles y cambiantes. Estas metodologías se centran en la flexibilidad, la adaptabilidad y la entrega incremental de valor. En lugar de seguir un enfoque secuencial, las metodologías ágiles promueven la colaboración, la retroalimentación continua y la adaptación rápida a medida que se avanza en el proyecto.

Investigaciones más recientes han destacado los beneficios de las metodologías ágiles en comparación con el enfoque tradicional del PMBOK. Por ejemplo, Lacerda et al. (2014) encontraron que las metodologías ágiles pueden mejorar la satisfacción del cliente al involucrarlo de manera más activa durante todo el proceso del proyecto. Además, se ha observado que las metodologías ágiles pueden reducir los riesgos y aumentar la productividad al permitir una mayor flexibilidad en la toma de decisiones y la adaptación a cambios inesperados (Schmidt & Lyytinen, 2017).

La integración de los enfoques tradicionales del PMBOK y las metodologías ágiles ha surgido como una estrategia para aprovechar lo mejor de ambos enfoques y abordar las limitaciones de cada uno. Estos enfoques híbridos buscan combinar la estructura y la planificación del PMBOK con la flexibilidad y la adaptabilidad de las metodologías ágiles. Investigaciones han explorado diferentes enfoques híbridos, como el uso de prácticas ágiles en fases específicas del proyecto o la adopción de elementos ágiles dentro del marco del PMBOK (Turner & Keegan, 2017; Schwaber & Sutherland, 2017).

A pesar de su amplia adopción, el PMBOK ha sido objeto de críticas desde la comunidad ágil, particularmente por su énfasis en la planificación exhaustiva y la documentación formal. Diversos estudios señalan que este enfoque puede generar rigidez en entornos altamente

cambiantes, dificultando la capacidad de respuesta ante variaciones en los requisitos. No obstante, estas críticas suelen omitir que el PMBOK fue diseñado para contextos de baja incertidumbre, lo que sugiere que sus limitaciones responden más a su aplicación en entornos inadecuados que a deficiencias intrínsecas del marco.

### **Definición y Principios de las Metodologías Ágiles**

Las metodologías ágiles se definen como un enfoque para la gestión y desarrollo de proyectos caracterizado por la entrega incremental y el ajuste flexible de los requisitos (Schwaber & Sutherland, 2017). Estas metodologías se fundamentan en el Manifiesto Ágil, el cual destaca la importancia de la colaboración, la adaptabilidad y la respuesta rápida a los cambios en el entorno del proyecto.

Otros autores han resaltado una serie de beneficios asociados a la aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos. Por ejemplo, Beck et al. (2001) encontraron que las metodologías ágiles pueden mejorar significativamente la satisfacción del cliente al enfocarse en la entrega de valor de manera temprana y continua. Esto se logra a través de ciclos de desarrollo iterativos e incrementales<sup>3</sup>, donde se obtienen constantes retroalimentaciones del cliente para ajustar y mejorar el producto final.

Además de la satisfacción del cliente, las metodologías ágiles también han demostrado mejorar la productividad del equipo. Highsmith (2002) menciona que la colaboración activa entre los miembros del equipo y la participación activa del cliente durante todo el proceso de

---

<sup>3</sup> Estos ciclos permiten obtener retroalimentación temprana de los usuarios y stakeholders, lo que facilita la adaptación continua y la optimización del resultado final.

desarrollo fomenta una mayor motivación y compromiso, lo que a su vez incrementa la productividad y la calidad del trabajo realizado.

Un aspecto clave de las metodologías ágiles es su enfoque en la gestión de riesgos. Schwaber (2004) destaca que las metodologías ágiles permiten una mayor identificación y mitigación temprana de los riesgos a través de una comunicación abierta y transparente entre el equipo de desarrollo y el cliente. Esta atención continua a los riesgos contribuye a reducir la posibilidad de fracasos en el proyecto y permite una respuesta más ágil ante situaciones imprevistas.

Además de los beneficios mencionados anteriormente, las metodologías ágiles también se han asociado con una mayor capacidad de adaptación a los cambios en el entorno empresarial y una mayor flexibilidad en la gestión de proyectos. Estas metodologías permiten una respuesta rápida a los cambios en los requisitos y prioridades del proyecto, lo que facilita la satisfacción de las necesidades cambiantes del cliente y mejora la capacidad de adaptación a situaciones imprevistas (Abrahamsson et al., 2003).

### **Principales Metodologías Ágiles**

Existen diversas metodologías ágiles ampliamente utilizadas en la industria, las cuales han demostrado ser efectivas en la gestión de proyectos. Entre estas metodologías se destacan Scrum, Kanban y Lean, las cuales comparten principios comunes como la colaboración, la transparencia y el enfoque en la entrega de valor (Schwaber & Sutherland, 2020).

### ***Manifiesto Ágil***

El Manifiesto Ágil, redactado en 2001 por un grupo de expertos en desarrollo de software, establece los fundamentos de las metodologías ágiles. Este documento define las características clave, los valores y los principios que rigen las prácticas ágiles en la gestión de

proyectos. A continuación, se explorarán en detalle las características del Manifiesto Ágil, sus cuatro valores, sus doce principios y su importancia, respaldados por referentes teóricos relevantes.

Este se caracteriza por su enfoque en la flexibilidad, la colaboración y la entrega continua de valor. Una de las características destacadas es su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios. Como señalan Cockburn y Highsmith (2001), el enfoque ágil permite a los equipos responder de manera efectiva a los cambios en los requisitos y las prioridades, lo que garantiza la entrega de productos de calidad que se ajustan a las necesidades del cliente.

El Manifiesto Ágil se basa en cuatro valores fundamentales. El primero es "Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas" (Beck et al., 2001). Este valor enfatiza la importancia de las personas y su colaboración en el éxito de un proyecto. Según Schwaber y Sutherland (2020), las interacciones efectivas y el trabajo en equipo son cruciales para lograr resultados exitosos.

El segundo valor es "Software funcionando sobre documentación extensiva" (Beck et al., 2001). Este valor destaca la importancia de desarrollar software funcional y valioso para los clientes en lugar de centrarse excesivamente en la documentación. Como mencionan Highsmith y Cockburn (2001), el enfoque ágil prioriza la entrega continua de software funcional, lo que permite obtener retroalimentación temprana y ajustar el producto en consecuencia.

El tercer valor es "Colaboración con el cliente sobre negociación contractual" (Beck et al., 2001). Este valor subraya la importancia de la colaboración activa y continua con los clientes. Según Cohn (2006), la colaboración cercana con los clientes permite comprender y satisfacer mejor sus necesidades cambiantes, lo que conduce a una mayor satisfacción y éxito del proyecto.

El cuarto valor es "Responder al cambio sobre seguir un plan" (Beck et al., 2001). Este valor reconoce que los planes pueden cambiar a medida que se obtiene una mayor comprensión del proyecto y sus requisitos. Schwaber y Sutherland (2020) enfatizan que la capacidad de adaptarse a los cambios y ajustar los planes es esencial para el éxito en entornos complejos y volátiles.

El Manifiesto Ágil también establece doce principios que guían la implementación de las metodologías ágiles. Estos principios se basan en la experiencia de los expertos y refuerzan los valores mencionados anteriormente. Algunos de estos principios son:

"Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor" (Beck et al., 2001).

"Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo" (Beck et al., 2001).

"Entregamos software funcional frecuentemente, preferiblemente en intervalos cortos" (Beck et al., 2001).

"Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto" (Beck et al., 2001).

La importancia del Manifiesto Ágil radica en su capacidad para abordar los desafíos presentes en la gestión de proyectos y proporcionar un enfoque más adaptativo y colaborativo. Los valores y principios del Manifiesto Ágil promueven la entrega de valor continuo, la adaptabilidad a los cambios y la colaboración efectiva con los clientes y el equipo. Esto conduce a una mayor satisfacción del cliente, una mayor calidad del producto y una mayor eficiencia en la gestión del proyecto.

## ***SCRUM***

Scrum emerge en la década de 1990 como respuesta a las limitaciones de los enfoques tradicionales en el desarrollo de software, particularmente frente a la incapacidad de adaptarse a cambios constantes en los requisitos. Inspirado en modelos de producción flexible y en teorías de sistemas complejos, Scrum se formaliza posteriormente dentro del Manifiesto Ágil (2001), proponiendo un enfoque iterativo basado en ciclos cortos de desarrollo (sprints), retroalimentación continua y equipos autoorganizados.

Su surgimiento está directamente vinculado al contexto tecnológico de alta incertidumbre y rápida evolución, donde los modelos predictivos resultaban insuficientes.

Es una metodología ágil ampliamente adoptada que se centra en la entrega incremental de funcionalidades en periodos cortos de tiempo llamados "sprints". Durante cada sprint, el equipo trabaja en un conjunto de tareas definidas y se compromete a entregar un incremento de producto funcional al final del mismo. La metodología Scrum se basa en roles claramente definidos, como el Scrum Master, el Product Owner y el Equipo de Desarrollo, que colaboran de manera estrecha para maximizar la productividad y la calidad del producto final (Schwaber & Sutherland, 2017).

Para comprender mejor esta metodología, a continuación, se presenta una tabla que detalla las etapas, los participantes, la descripción de cada etapa, los beneficios y las desventajas de Scrum. Esta información se basa en referentes teóricos y evidencia previa de investigaciones, lo que nos permitirá comprender más a fondo los aspectos clave de esta metodología ágil.

**Tabla 3***Elementos de la Metodología SCRUM*

Elementos	Scrum
Etapas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación del Sprint.</li> <li>2. Ejecución del Sprint.</li> <li>3. Revisión del Sprint</li> <li>4. Retrospectiva del Sprint</li> </ol>
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scrum Master</li> <li>- Product Owner</li> <li>- Equipo de Desarrollo</li> </ul>
Descripción de cada etapa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la planificación del Sprint, se define el objetivo del Sprint y se seleccionan las tareas a realizar.</li> <li>2. Durante la ejecución del Sprint, el Equipo de Desarrollo trabaja en las tareas definidas y se realiza una entrega incremental de funcionalidades.</li> <li>3. En la revisión del Sprint, el equipo muestra el incremento al Product Owner y recibe su retroalimentación.</li> <li>4. En la retrospectiva del Sprint, el equipo reflexiona sobre el Sprint, identifica áreas de mejora y establece acciones para el próximo Sprint.</li> </ol>
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor colaboración y comunicación entre los miembros del equipo (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> <li>- Adaptabilidad a los cambios y capacidad de respuesta rápida a las necesidades del cliente (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> <li>- Mayor calidad en el producto final debido a las entregas incrementales y la retroalimentación constante del Product Owner (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un compromiso y colaboración intensivos del equipo (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> <li>- Puede haber dificultades en la gestión de los requisitos cambiantes o poco claros (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> <li>- El tamaño y la complejidad del proyecto pueden influir en la efectividad de la metodología (Schwaber &amp; Sutherland, 2017).</li> </ul>

*Nota.* principales elementos del marco de trabajo Scrum, una metodología ágil ampliamente utilizada en la gestión de proyectos, especialmente en entornos de desarrollo de software.

Un contexto amplio ha respaldado los beneficios de Scrum en la gestión de proyectos. Por ejemplo, Schwaber y Sutherland (2017) encontraron que la implementación de Scrum puede mejorar la comunicación y la colaboración dentro del equipo, lo que a su vez conduce a una mayor productividad y calidad en el resultado final del proyecto. Además, Scrum permite una mayor adaptabilidad a los cambios, ya que el equipo puede ajustar y replanificar sus tareas en cada sprint<sup>4</sup> para abordar los nuevos requisitos o situaciones imprevistas.

A continuación, se presenta una matriz DOFA que permitirá realizar un análisis detallado de los factores internos y externos relacionados con su implementación.

**Tabla 4**

*Matriz DOFA de la Implementación de SCRUM*

	Fortalezas	Oportunidades
Internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promueve la colaboración y comunicación efectiva</li> <li>- Entrega incremental de valor</li> <li>- Adaptabilidad a los cambios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor demanda de profesionales capacitados en Scrum</li> <li>- Mayor aceptación de enfoques ágiles en la industria</li> <li>- Posibilidad de mejorar la productividad y eficiencia</li> </ul>

<sup>4</sup> Un sprint en la metodología Scrum se refiere a un período de tiempo fijo y corto, generalmente de dos a cuatro semanas, durante el cual el equipo trabaja en la entrega de un conjunto de funcionalidades o resultados.

---

	- Enfoque en la satisfacción del cliente	
Externas	- Apoyo de la alta dirección - Disponibilidad de herramientas y recursos - Buenas prácticas y estándares establecidos	- Cambios en el entorno empresarial - Mayor conciencia y comprensión de las metodologías ágiles - Nuevas oportunidades de mercado
Internas	- Resistencia al cambio en la organización - Dificultad para medir el progreso y los resultados	- Competencia de otras metodologías - Falta de comprensión y conocimiento de Scrum guías de gestión de proyectos
Externas	- Falta de apoyo y compromiso de la alta dirección - Limitaciones en la capacitación y experiencia	- Cambios regulatorios o legales que afecten la implementación de Scrum - Resistencia cultural y estructural en la organización

---

*Nota.* La tabla a continuación presenta un análisis FODA aplicado a la implementación del marco de trabajo Scrum. Este análisis permite identificar los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que influyen en el uso de esta metodología ágil dentro de las organizaciones.

Se plantea el análisis de la matriz proporcionada anteriormente.

Fortalezas:

Promueve la colaboración y comunicación efectiva: Scrum fomenta la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo, lo que facilita la identificación y resolución de problemas de manera más eficiente (Schwaber & Sutherland, 2017).

Entrega incremental de valor: La entrega incremental de funcionalidades en cada sprint permite obtener resultados tangibles y valiosos de forma temprana, lo que brinda beneficios tanto al equipo como al cliente (Cohn, 2009).

Adaptabilidad a los cambios: Scrum se basa en la adaptabilidad y flexibilidad, lo que permite realizar ajustes y cambios en los requisitos a lo largo del proyecto, evitando así la rigidez de los enfoques tradicionales (Schwaber & Sutherland, 2017).

Enfoque en la satisfacción del cliente: Scrum se centra en la satisfacción del cliente al involucrarlo activamente en el proceso de desarrollo y permitir la retroalimentación continua, lo que conduce a una mayor alineación con las necesidades y expectativas del cliente (Schwaber & Sutherland, 2017).

#### Oportunidades:

Mayor demanda de profesionales capacitados en Scrum: Existe una creciente demanda en la industria de profesionales capacitados en Scrum, lo que brinda oportunidades de empleo y desarrollo profesional (Layton, 2019).

Mayor aceptación de enfoques ágiles en la industria: Los enfoques ágiles, como Scrum, están siendo cada vez más aceptados y adoptados en diversas industrias debido a su capacidad para responder rápidamente a los cambios y entregar valor de manera efectiva (Serrador & Pinto, 2015).

Posibilidad de mejorar la productividad y eficiencia: La implementación adecuada de Scrum puede conducir a mejoras significativas en la productividad y eficiencia del equipo, lo que se traduce en un mejor rendimiento y resultados positivos (Schwaber & Sutherland, 2017).

Debilidades:

Resistencia al cambio en la organización: La resistencia al cambio puede dificultar la implementación exitosa de Scrum, ya que implica un cambio en la mentalidad y la forma de trabajar de los miembros de la organización (Cohn, 2009).

Dificultad para medir el progreso y los resultados: La falta de métricas claras y adecuadas puede dificultar la medición del progreso y los resultados obtenidos a través de Scrum, lo que dificulta la evaluación y mejora continua (Schwaber & Sutherland, 2017).

Amenazas:

Competencia de otras metodologías de gestión de proyectos: La existencia de otras metodologías de gestión de proyectos establecidas puede representar una amenaza para la adopción y aceptación de Scrum en la organización (Cohn, 2009).

Falta de comprensión y conocimiento de Scrum: La falta de comprensión y conocimiento adecuado sobre Scrum en la organización puede ser una barrera para su implementación efectiva (Layton, 2019).

Cambios regulatorios o legales que afecten la implementación de Scrum: Cambios en regulaciones o leyes relacionadas con la industria pueden tener un impacto en la forma en que se implementa Scrum y deben ser considerados para garantizar la conformidad (Serrador & Pinto, 2015).

Resistencia cultural y estructural en la organización: La resistencia cultural y estructural en la organización puede dificultar la adopción de Scrum, ya que implica cambios en la forma de trabajo y la distribución del poder (Cohn, 2009).

Aunque Scrum es ampliamente promovido como un marco adaptable, presenta limitaciones en organizaciones con baja madurez ágil o estructuras jerárquicas rígidas. Investigaciones han evidenciado que su implementación puede derivar en prácticas superficiales (“ScrumBut”), donde se adoptan ceremonias sin comprender los principios subyacentes. Adicionalmente, Scrum puede resultar ineficiente en proyectos con requisitos altamente estables, donde la iteración constante no aporta valor significativo.

### ***Kanban***

Kanban tiene su origen en el sistema de producción de Toyota en la década de 1950, como un mecanismo para optimizar el flujo de trabajo y reducir desperdicios en entornos de manufactura. Su adaptación al ámbito de la gestión de proyectos y desarrollo de software se da décadas después, manteniendo su enfoque en la visualización del trabajo, la limitación del trabajo en progreso (WIP) y la mejora continua.

A diferencia de Scrum, Kanban no surge como una ruptura con modelos existentes, sino como una evolución orientada a optimizar sistemas ya establecidos.

En este análisis más profundo, se explorará con mayor detalle los conceptos teóricos y las prácticas relacionadas con Kanban, así como sus beneficios y aplicaciones en la gestión de proyectos.

**Tabla 5***Etapas de la Metodología KANBAN*

Etapa	Participantes	Descripción	Beneficios	Desventajas
1. Visualización	Equipo de proyecto, Gerente de Proyecto	Visualización de las tareas y el flujo de trabajo en un tablero Kanban.	"La visualización del trabajo y el flujo es importante para lograr una comprensión compartida del proceso de trabajo" (Hoda et al., 2017).	"Puede ocurrir una sobrecarga visual si hay demasiadas tareas en el tablero" (Hoda et al., 2017).
2. Definición de límites	Equipo de proyecto, Gerente de Proyecto	Establecimiento de límites claros para el trabajo en progreso en cada etapa del flujo de trabajo.	"Limitar el trabajo en progreso ayuda a identificar cuellos de botella y minimizar la multitarea, lo que conduce a una mejor fluidez y eficiencia" (Wu et al., 2019).	"Puede surgir conflicto si no hay un acuerdo claro sobre los límites establecidos" (Wu et al., 2019).
3. Gestión de flujo	Equipo de proyecto, Gerente de Proyecto	Control del flujo de trabajo y asignación de tareas en función de la capacidad y demanda del equipo.	"La gestión del flujo permite un mejor equilibrio de la carga de trabajo, una mayor previsibilidad y una utilización optimizada de los recursos" (Al-	"Puede haber una distribución desequilibrada de la carga de trabajo entre los miembros del equipo"

Etapa	Participantes	Descripción	Beneficios	Desventajas
4. Gestión de prioridades	Equipo de proyecto, Gerente de Proyecto	Establecimiento y revisión de prioridades de las tareas en función de su importancia y urgencia.	"El enfoque en la entrega de valor y el cumplimiento de objetivos clave" (Al-Bermany et al., 2019).	(Al-Bermany et al., 2019). "Puede surgir conflicto si no hay consenso sobre las prioridades establecidas" (Al-Bermany et al., 2019).
5. Mejora continua	Equipo de proyecto, Gerente de Proyecto	Evaluación y ajuste constantes del flujo de trabajo y los procesos para maximizar la eficiencia y calidad.	"Permite identificar y eliminar cuellos de botella y mejorar la productividad" (Hoda et al., 2017).	"Requiere tiempo y esfuerzos dedicados para analizar y realizar cambios constantes en el proceso" (Hoda et al., 2017).

*Nota.* principales etapas del enfoque Kanban aplicado a la gestión de proyectos. Este método se centra en la visualización del trabajo, la limitación del trabajo en progreso (WIP), la gestión del flujo y la mejora continua.

Kanban se basa en el sistema "pull", que se refiere a retirar tareas del backlog a medida que el equipo tiene la capacidad y la disponibilidad para trabajar en ellas. Este enfoque permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad, ya que las tareas se asignan en función de la capacidad

de trabajo del equipo en ese momento (Anderson, 2010). Al visualizar el flujo de trabajo en un tablero Kanban, se pueden identificar fácilmente el estado de cada tarea y las posibles limitaciones en el proceso, lo que facilita la comunicación y la colaboración entre los miembros del equipo (Reinertsen, 2009).

Uno de los aspectos distintivos de Kanban es la limitación del trabajo en progreso<sup>5</sup> (WIP, por sus siglas en inglés). Establecer límites claros en la cantidad de tareas que se pueden trabajar simultáneamente ayuda a optimizar la eficiencia y a evitar la sobrecarga del equipo. Al limitar el WIP, se reducen los tiempos de espera y se mejora la capacidad de respuesta a los cambios o nuevas demandas que puedan surgir (Anderson, 2010). Además, los límites del WIP fomentan un enfoque en la finalización de tareas antes de comenzar nuevas, lo que ayuda a evitar la acumulación de trabajo incompleto y garantiza una entrega de valor más constante (Kniberg, 2009).

La mejora continua es otro principio fundamental de Kanban. A través del seguimiento visual del flujo de trabajo y el análisis regular de métricas, los equipos pueden identificar cuellos de botella, identificar áreas de mejora y realizar ajustes en el proceso para aumentar la eficiencia y la productividad. La retroalimentación constante y la revisión periódica del flujo de trabajo permiten identificar y abordar problemas de manera oportuna (Reinertsen, 2009).

Kanban se basa en varios fundamentos teóricos relacionados con la gestión de proyectos y la mejora continua. Uno de ellos es el concepto de "flujo", que se refiere a la optimización del flujo de trabajo para lograr una entrega continua de valor. Al gestionar y visualizar el flujo de

---

<sup>5</sup> Se refiere a establecer un límite máximo de tareas o elementos que se pueden trabajar simultáneamente en cada etapa del flujo de trabajo.

trabajo, los equipos pueden identificar cuellos de botella, tiempos de espera y otras ineficiencias, y tomar medidas para mejorar el flujo y reducir los tiempos de entrega (Reinertsen, 2009).

**Tabla 6**

*Roles de la Metodología KANBAN*

Rol	Descripción
Gerente de Proyecto	El Gerente de Proyecto es responsable de supervisar la implementación de la metodología Kanban en el proyecto. Según la investigación de Alkhatib y Mohamed (2018), el Gerente de Proyecto juega un papel fundamental en el éxito de la implementación de Kanban, ya que tiene la responsabilidad de establecer los límites de trabajo en progreso y garantizar que el flujo de trabajo se mantenga equilibrado. Además, el Gerente de Proyecto utiliza la información recopilada durante la medición del rendimiento para identificar cuellos de botella y realizar mejoras continuas en el proceso (Serrador, 2012).
Equipo de Proyecto	El Equipo de Proyecto está compuesto por los miembros que participan en el desarrollo del proyecto. Según la investigación de Ramesh y Rajini (2017), el trabajo en equipo es esencial en la implementación de Kanban, ya que requiere una colaboración cercana y una comunicación efectiva entre los miembros del equipo. Cada miembro del equipo tiene la responsabilidad de completar las tareas asignadas y cumplir con los límites de trabajo en progreso establecidos. Además, el equipo participa en

Rol	Descripción
	reuniones periódicas para revisar el estado de las tareas y discutir posibles mejoras en el flujo de trabajo (Melo et al., 2019).
Product Owner	El Product Owner es el responsable de definir los requisitos del proyecto y priorizar las tareas en el tablero Kanban. Según la investigación de Dikert et al. (2016), el papel del Product Owner en Kanban es crucial, ya que determina la secuencia y prioridad de las tareas en función del valor que aportan al proyecto. El Product Owner colabora estrechamente con el equipo de proyecto para asegurarse de que las tareas se completen según las expectativas del cliente y que se entregue valor de manera continua (Ladas, 2016).

*Nota.* roles clave involucrados en la implementación de la metodología Kanban en proyectos. Cada uno de estos roles —Gerente de Proyecto, Equipo de Proyecto y Product Owner— cumple funciones específicas que contribuyen al funcionamiento efectivo del sistema Kanban.

Otro concepto clave en Kanban es el principio de "pull system" o sistema de "extracción". En lugar de empujar tareas hacia el equipo de trabajo, las tareas se retiran del backlog solo cuando hay capacidad para trabajar en ellas. Esto evita la sobrecarga de trabajo y permite que el equipo se enfoque en completar tareas antes de comenzar nuevas, lo que aumenta la eficiencia y reduce los tiempos de entrega (Kniberg, 2009).

Además de su enfoque en la optimización del flujo de trabajo, Kanban también se basa en principios de la gestión ágil y lean. Kanban comparte algunos de los principios del Manifiesto Ágil, como la colaboración cercana con los stakeholders, la entrega continua de valor y la adaptabilidad a los cambios (Beck et al., 2001). También se alinea con los principios de lean

thinking, que se centran en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

De acuerdo a lo anterior se presenta tabla que contiene las etapas, descripción y roles de la metodología Kanban en el ámbito gerencial.

**Tabla 7**

*Etapas de la Metodología KANBAN*

Etapas	Descripción	Roles
Visualizar	Consiste en visualizar el flujo de trabajo mediante un tablero Kanban, en el cual se representan las tareas y su estado (por hacer, en proceso, completadas)	Equipo de proyecto: Todos los miembros del equipo pueden participar en la visualización del tablero Kanban.
		Gerente de Proyecto: Supervisa la implementación y asegura que el tablero Kanban esté actualizado y refleje el estado real del proyecto.
Limitar	Implica establecer límites de trabajo en progreso (WIP) para cada etapa del flujo de trabajo. Esto evita la sobrecarga de tareas y promueve la finalización antes de iniciar nuevas tareas.	Equipo de proyecto: Trabaja de acuerdo con los límites establecidos y se compromete a finalizar las tareas antes de tomar nuevas.
		Gerente de Proyecto: Supervisa que los límites de trabajo en progreso se cumplan y ajusta los límites según sea necesario para optimizar el flujo.

Etapas	Descripción	Roles
Medir	Se refiere a medir y monitorear el tiempo promedio de finalización de las tareas y el rendimiento general del flujo de trabajo.	<p data-bbox="943 296 1421 499">Equipo de proyecto: Proporciona datos sobre el tiempo de finalización y la calidad del trabajo realizado.</p> <p data-bbox="943 506 1421 716">Gerente de Proyecto: Analiza los datos recopilados y realiza mejoras en función de los resultados obtenidos.</p>
Mejorar	Consiste en identificar cuellos de botella, identificar oportunidades de mejora y tomar acciones para optimizar el flujo de trabajo.	<p data-bbox="943 722 1421 926">Equipo de proyecto: Participa en sesiones de mejora continua para identificar áreas de mejora y proponer soluciones.</p> <p data-bbox="943 932 1421 1222">Gerente de Proyecto: Facilita las sesiones de mejora continua y promueve la implementación de acciones correctivas y preventivas.</p>

*Nota.* Etapas fundamentales del método Kanban —Visualizar, Limitar, Medir y Mejorar— y los roles que participan en cada una de ellas. Estas etapas permiten estructurar y gestionar el flujo de trabajo de forma ágil y eficiente. La visualización a través de tableros Kanban facilita una comprensión compartida del estado de las tareas y promueve la transparencia del proceso.

En términos de aplicaciones prácticas, Kanban ha demostrado ser efectivo en diversos contextos y sectores. Se ha utilizado con éxito en el desarrollo de software, la gestión de proyectos de TI, la fabricación, la atención médica y otros campos. Kanban se adapta especialmente bien a proyectos con requisitos cambiantes o inciertos, donde se requiere una mayor flexibilidad y adaptabilidad (Anderson, 2010).

Con el objetivo de realizar un análisis exhaustivo de la aplicación de Kanban en el entorno gerencial de proyectos, se desarrolla la siguiente matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas).

**Tabla 8**

*Matriz DOFA sobre la Implementación de la Metodología KANBAN*

	Fortalezas	Oportunidades
Internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promueve la transparencia y visualización del flujo de trabajo</li> <li>- Fomenta la colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo</li> <li>- Permite flexibilidad y adaptabilidad al limitar el trabajo en progreso</li> <li>- Facilita la entrega incremental de valor al cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor aceptación de enfoques ágiles en la industria</li> <li>- Mayor conciencia y comprensión de Kanban</li> <li>- Oportunidad de implementar Kanban en nuevos proyectos</li> <li>- Aumento de la demanda de profesionales capacitados en Kanban</li> </ul>
Externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas prácticas y estándares establecidos en la aplicación de Kanban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en el entorno empresarial</li> </ul>

	Fortalezas	Oportunidades
	- Disponibilidad de herramientas y recursos para la implementación de Kanban	- Nuevas oportunidades de mercado  - Mayor demanda de profesionales capacitados en Kanban  - Mayor aceptación de enfoques ágiles en la industria
Internas	Debilidades	Amenazas
	- Resistencia al cambio en la organización	- Competencia de otras metodologías de gestión de proyectos
	- Dificultad para medir el progreso y los resultados	- Falta de comprensión y conocimiento de Kanban
Externas	- Falta de apoyo y compromiso de la alta dirección	- Cambios regulatorios o legales que afecten la implementación de Kanban
	- Limitaciones en la capacitación y experiencia en Kanban	- Resistencia cultural y estructural en la organización

*Nota.* Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) aplicado a la implementación de la metodología Kanban en la gestión de proyectos. Este enfoque permite identificar factores internos y externos que pueden influir en el éxito de su adopción.

De acuerdo a lo planteado en la tabla anterior, se proponen las siguientes estrategias:

Estrategias FO (Fortalezas-Oportunidades):

Aprovechar la promoción de la colaboración y comunicación efectiva (Fortaleza) para fomentar la colaboración interdepartamental y mejorar la comunicación con los stakeholders del proyecto (Oportunidad). Esta estrategia se basa en la idea de que una comunicación clara y una colaboración efectiva son fundamentales para el éxito de cualquier proyecto (PMI, 2017).

Capitalizar la entrega incremental de valor (Fortaleza) para satisfacer la creciente demanda de profesionales capacitados en Scrum (Oportunidad). Esto implica desarrollar programas de capacitación y certificación en Scrum para el equipo de proyecto y otros miembros de la organización, lo que fortalecerá su capacidad para aplicar las metodologías ágiles de manera efectiva (Schwaber & Sutherland, 2017).

Estrategias DA (Debilidades-Amenazas):

Superar la resistencia al cambio en la organización (Debilidad) mediante una estrategia de comunicación y gestión del cambio bien diseñada para involucrar a los miembros clave de la organización en el proceso de implementación de Kanban (Amenaza). Esta estrategia se basa en la comprensión de que el cambio organizacional puede generar resistencia, y es necesario abordarla con un enfoque participativo y de comunicación efectiva (Kotter, 1996).

Abordar la falta de comprensión y conocimiento de Scrum (Debilidad) ante los cambios regulatorios o legales que puedan afectar la implementación de Kanban (Amenaza). Una estrategia clave es establecer un programa de capacitación y concientización para los miembros de la organización, incluyendo sesiones informativas y talleres prácticos para promover la comprensión y la adopción de las metodologías ágiles (Cervone et al., 2019).

Estrategias FA (Fortalezas-Amenazas):

Utilizar el apoyo de la alta dirección (Fortaleza) para abordar los posibles cambios en el entorno empresarial (Amenaza). Esta estrategia implica aprovechar el respaldo y la influencia de la alta dirección para adaptar el enfoque de Kanban a medida que surgen nuevas tendencias y desafíos en el mercado (Kerzner, 2013).

Aprovechar las buenas prácticas y los estándares establecidos (Fortaleza) para enfrentar la resistencia cultural y estructural en la organización (Amenaza). Esto implica utilizar casos de éxito y ejemplos concretos de organizaciones similares que han implementado Kanban exitosamente, demostrando los beneficios y resultados positivos obtenidos (Highsmith, 2002).

Estrategias DO (Debilidades-Oportunidades):

Mejorar la medición del progreso y los resultados (Debilidad) aprovechando la mayor aceptación de enfoques ágiles en la industria (Oportunidad). Esta estrategia implica implementar herramientas de seguimiento y métricas claras que permitan medir de manera efectiva el progreso del proyecto y demostrar el valor generado por la aplicación de Kanban (Cohn, 2019).

Superar las limitaciones en la capacitación y experiencia (Debilidad) mediante la posibilidad de mejorar la productividad y eficiencia (Oportunidad). Una estrategia clave es invertir en programas de capacitación y desarrollo profesional que permitan a los miembros del equipo adquirir las habilidades necesarias para aplicar Kanban de manera efectiva y maximizar su rendimiento (Schwaber & Sutherland, 2017).

Estas estrategias se basan en el reconocimiento de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas en la matriz DOFA de la aplicación de Kanban en el entorno gerencial de proyectos. Al implementar estas estrategias, las organizaciones pueden aprovechar las oportunidades, mitigar las amenazas, capitalizar las fortalezas y abordar las

debilidades, lo que les permitirá maximizar los beneficios de la aplicación de Kanban en la gestión de proyectos.

Si bien Kanban es efectivo en la optimización de flujos de trabajo, su aplicación en proyectos de alta complejidad puede verse limitada por la ausencia de estructuras formales de planificación. La falta de roles definidos y de ciclos iterativos estructurados puede generar dificultades en la coordinación de equipos y en la gestión de dependencias, especialmente en proyectos de gran escala.

### ***Lean***

El enfoque Lean se origina en el Toyota Production System y se fundamenta en la eliminación sistemática de desperdicios y la maximización del valor para el cliente. Su adopción en la gestión de proyectos implica una visión sistémica orientada a la eficiencia, donde cada actividad es evaluada en función de su contribución al valor final.

Lean surge en contextos industriales donde la optimización de procesos era crítica para la competitividad, pero su evolución ha permitido su aplicación en entornos más dinámicos.

Su objetivo principal es la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos, lo que conduce a la maximización del valor para el cliente y la optimización de los resultados del proyecto.

Una de las principales contribuciones de Lean en la gerencia de proyectos es su enfoque en la eliminación de desperdicios. Los desperdicios, también conocidos como "mudas", son todas aquellas actividades que no agregan valor al producto o servicio final. Al identificar y eliminar estos desperdicios, se logra una mayor eficiencia y se reducen los tiempos de espera, los costos y los errores en el proceso. Según Poppendieck y Poppendieck (2013), "Lean trata sobre la creación de valor, y esto implica eliminar todas las actividades que no agregan valor" (p. 45).

Los siete tipos de desperdicios reconocidos en Lean son:

**Tabla 9**

*Tipos Desperdicios de la Metodología LEAN*

Tipo de desperdicio	Descripción
Sobreproducción	Consiste en producir más de lo necesario o antes de lo necesario. Esto puede generar exceso de inventario, tiempos de espera y costos innecesarios.
Tiempo de espera	Se refiere a las esperas innecesarias entre las etapas del proceso. Estas esperas pueden causar retrasos y afectar la fluidez del flujo de trabajo.
Transporte innecesario	Hace referencia al movimiento de materiales o información sin valor agregado. Este tipo de desperdicio consume tiempo y recursos sin beneficio real.
Procesamiento innecesario	Se refiere a realizar más pasos o actividades de los necesarios para completar una tarea. Esto puede llevar a una pérdida de eficiencia y recursos.
Inventarios excesivos	Consiste en tener más inventario del necesario para cubrir la demanda. Esto puede generar costos adicionales y problemas de obsolescencia.
Movimiento innecesario	Hace referencia a movimientos físicos innecesarios de personas o equipos. Estos movimientos pueden generar fatiga, tiempos muertos y aumentar el riesgo de accidentes.
Defectos	Son productos o servicios que no cumplen con los requisitos o expectativas del cliente. Los defectos generan retrabajo, desperdicio de recursos y pérdida de calidad.

*Nota.* Siete tipos de desperdicio comúnmente identificados en entornos de mejora continua y metodologías Lean, incluyendo su aplicación en la gestión ágil de proyectos. Estos desperdicios —como la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte innecesario o los defectos—

representan actividades que no aportan valor al cliente y que, por tanto, deben ser eliminadas o minimizadas para optimizar los procesos.

Estos desperdicios son identificados y eliminados a través de diversas técnicas y herramientas en Lean, como el mapeo de flujo de valor, el 5S, el just-in-time y el kaizen. Al reducir y eliminar estos desperdicios, se logra una mayor eficiencia y se maximiza el valor para el cliente.

**Tabla 10**

*Técnicas y/o Herramientas Utilizadas en la Metodología LEAN*

Técnica o Herramienta	Descripción	Ventajas	Desventajas
Mapeo de Flujo de Valor	El Mapeo de Flujo de Valor (MFV) es una técnica utilizada para visualizar y analizar el flujo de materiales y la secuencia de actividades en un proceso. Permite identificar y eliminar actividades que no agregan valor y mejorar la eficiencia del proceso.	"El mapeo del flujo de valor es una herramienta eficaz para identificar y eliminar desperdicios, y también para identificar oportunidades de mejora en el flujo de trabajo." (Liker & Meier, 2007)	"El proceso de mapeo del flujo de valor puede ser complejo y requerir una inversión significativa de tiempo y recursos." (Poppendieck & Poppendieck, 2013)

Técnica o Herramienta	Descripción	Ventajas	Desventajas
5S	<p>El 5S es una técnica de organización y ordenamiento que se enfoca en mejorar la eficiencia y el entorno de trabajo. Consiste en cinco pasos: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener. Se busca eliminar el desorden y establecer estándares para mantener un entorno de trabajo productivo.</p>	<p>"La implementación de los 5S puede mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo, reducir los tiempos de búsqueda de herramientas y materiales, y crear un entorno de trabajo más seguro y agradable." (Hirano, 1995)</p>	<p>"La falta de compromiso y el mantenimiento inadecuado de los estándares establecidos pueden afectar negativamente los resultados de la implementación de los 5S." (Hirano, 1995)</p>
Just-in-Time	<p>El Just-in-Time (JIT) es una filosofía de gestión que se enfoca en la producción y entrega de productos o servicios en el momento justo, eliminando desperdicios y reduciendo el tiempo de espera.</p>	<p>"La implementación del JIT puede reducir los inventarios, los costos de producción y los tiempos de espera, al tiempo que mejora la calidad y la flexibilidad de los procesos." (Womack et al., 1990)</p>	<p>"La falta de una planificación adecuada y de una gestión eficiente de la cadena de suministro puede dificultar la implementación exitosa del JIT." (Womack et al., 1990)</p>
Kaizen	<p>Kaizen es una filosofía y una</p>	<p>"El enfoque de Kaizen permite la</p>	<p>"La falta de compromiso y la resistencia al cambio</p>

Técnica o Herramienta	Descripción	Ventajas	Desventajas
	metodología que promueve la mejora continua en todos los aspectos de la organización. Se enfoca en identificar oportunidades de mejora, implementar cambios pequeños y medibles, y fomentar la participación de todos los miembros de la organización.	participación activa de los empleados en la mejora continua y promueve la generación de ideas y soluciones innovadoras." (Imai, 1986)	pueden dificultar la implementación y el éxito del Kaizen en la organización." (Imai, 1986)

*Nota.* técnicas y herramientas ampliamente utilizadas en entornos de mejora continua y metodologías Lean: Mapeo de Flujo de Valor (MFV), 5S, Just-in-Time (JIT) y Kaizen.

La metodología Lean se enfoca en la maximización del valor para el cliente. Esto significa que todas las actividades realizadas en el proyecto deben estar orientadas a satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. En lugar de centrarse en la eficiencia interna, Lean se concentra en entregar productos o servicios de alta calidad que cumplan con las expectativas del cliente. Según Liker (2004), "el objetivo final del enfoque Lean es entregar valor al cliente de manera consistente, rápida y confiable" (p. 97).

Otro aspecto fundamental de Lean en la gerencia de proyectos es la optimización de los procesos. Mediante la identificación y eliminación de actividades innecesarias o que no agregan valor, se logra una mayor eficiencia y se reduce el tiempo total del proyecto. Según Shingo

(1989), "la filosofía de Lean se basa en la creencia de que cada actividad dentro de un proceso debe tener un propósito definido y agregar valor" (p. 72). Al optimizar los procesos, se mejora la productividad y se obtienen resultados más consistentes.

La metodología Lean ha evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a diferentes industrias y contextos. Una de las evoluciones importantes es la aplicación de Lean fuera del ámbito de la producción, en áreas como la gerencia de proyectos<sup>6</sup>. Se ha demostrado que Lean puede mejorar la eficiencia y la calidad en la gestión de proyectos, permitiendo la entrega de resultados más rápidos y satisfactorios para el cliente.

**Tabla 11**

*Etapas de la Metodología LEAN*

Etapa	Participantes	Descripción	Beneficios	Desventajas
Definir el Valor	Equipo de proyecto	En esta etapa se identifica y define el valor desde la perspectiva del cliente. Se determinan los productos o servicios que son considerados valiosos y se establecen los criterios de	"La definición del valor desde la perspectiva del cliente es un componente fundamental de Lean" (Poppendieck & Poppendieck, 2013, p. 54).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un análisis profundo de las necesidades y expectativas del cliente.</li> <li>- Puede existir divergencia de opiniones sobre lo que realmente es valioso para el cliente.</li> <li>- La definición del valor puede</li> </ul>

<sup>6</sup> La expansión de Lean más allá de la producción ha permitido su utilización en diversos contextos, brindando a los profesionales de la gerencia de proyectos una metodología versátil y efectiva para mejorar sus prácticas y obtener mejores resultados.

Etapa	Participantes	Descripción	Beneficios	Desventajas
Mapeo del Flujo de Valor	Equipo de proyecto	<p>calidad y satisfacción del cliente.</p> <p>En esta etapa se analiza y visualiza el flujo de valor actual del proceso, desde el inicio hasta la entrega final al cliente. Se identifican las etapas del proceso, los tiempos de espera, los cuellos de botella y los desperdicios presentes.</p>	<p>"El mapeo del flujo de valor es una herramienta clave para identificar y eliminar desperdicios en el proceso" (Ohno, 1988, p. 87).</p>	<p>cambiar a lo largo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere una comprensión profunda de los procesos y actividades del proyecto.</li> <li>- Puede ser un proceso laborioso y llevar tiempo.</li> <li>- Es necesario contar con la colaboración de todos los involucrados en el proyecto.</li> </ul>
Diseño del Flujo de Valor	Equipo de proyecto	<p>En esta etapa se diseña el flujo de valor futuro del proceso, considerando las mejoras identificadas en el mapeo del flujo de valor. Se definen las etapas del proceso optimizado y se establece un plan para implementar los cambios.</p>	<p>"El diseño del flujo de valor es esencial para visualizar y planificar el flujo de trabajo optimizado" (Womack &amp; Jones, 2003, p. 105).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un análisis detallado y planificación cuidadosa de los cambios a implementar.</li> <li>- Puede haber resistencia al cambio y dificultades en la implementación del nuevo flujo de valor.</li> </ul>

Etapa	Participantes	Descripción	Beneficios	Desventajas
Implementación del Flujo de Valor	Equipo de proyecto	En esta etapa se implementa y se pone en marcha el flujo de valor optimizado. Se realizan los cambios y mejoras planificadas en el diseño del flujo de valor y se monitorea su efectividad.	"La implementación del flujo de valor permite una mayor eficiencia y productividad en el proceso" (Liker, 2004, p. 157).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere una gestión adecuada del cambio y una comunicación clara para asegurar la adopción de las mejoras.</li> <li>- Puede haber resistencia al cambio por parte del equipo.</li> </ul>
Mejora Continua	Equipo de proyecto	En esta etapa se fomenta la cultura de mejora continua, donde se busca identificar oportunidades de mejora y se implementan acciones para optimizar el flujo de valor y satisfacer las necesidades cambiantes del cliente.	"La mejora continua es un componente fundamental de Lean, que permite adaptarse a los cambios y demandas del mercado" (Poppendieck & Poppendieck, 2013, p. 132).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un compromiso constante con la mejora y la disposición a cambiar y adaptarse.</li> <li>- Puede ser necesario realizar cambios significativos en los procesos y sistemas existentes, lo cual puede generar resistencia y dificultades en la implementación.</li> </ul>

*Nota.* principales etapas del enfoque Lean para la gestión del flujo de valor, destacando los participantes, objetivos, beneficios y desafíos asociados a cada fase.

Además, Lean promueve una cultura de mejora continua en la gerencia de proyectos. Se alienta a los equipos a identificar oportunidades de mejora y a implementar cambios incrementales para lograr una mayor eficiencia y efectividad. Según Liker y Meier (2007), "Lean se trata de aprender a aprender y mejorar continuamente" (p. 123). Esto implica una mentalidad abierta al cambio y la disposición para adaptarse y mejorar constantemente los procesos y prácticas de gestión.

El enfoque Lean, aunque potente en la eliminación de desperdicios, puede presentar limitaciones en contextos donde la innovación y la experimentación son prioritarias. Su énfasis en la eficiencia puede entrar en tensión con la necesidad de explorar soluciones alternativas, lo que podría restringir la creatividad en entornos altamente dinámicos.

En este capítulo, se ha realizado un análisis exhaustivo del marco teórico del PMBOK y las metodologías ágiles, con el objetivo de explorar su integración en la gestión de proyectos. A lo largo del estudio, se ha destacado la importancia de comprender los fundamentos y principios de ambos enfoques, así como las áreas de convergencia y divergencia entre ellos.

El PMBOK, como marco de referencia ampliamente reconocido, proporciona un conjunto sólido de buenas prácticas y procesos para la gestión de proyectos. Se centra en la estandarización, la estructura y el seguimiento riguroso de los proyectos. Por otro lado, las metodologías ágiles se basan en los principios ágiles definidos en el Manifiesto Ágil, que promueven la flexibilidad, la colaboración y la capacidad de respuesta a los cambios.

## Métricas de Éxito

### *Métricas de Desempeño en Enfoques Tradicionales y Ágiles*

La evaluación del desempeño en la gestión de proyectos difiere significativamente entre el enfoque tradicional del PMBOK y las metodologías ágiles, reflejando sus respectivos paradigmas de control y adaptación.

En el contexto del PMBOK, el éxito del proyecto se mide principalmente a través de indicadores cuantitativos basados en la técnica de valor ganado:

**SPI (Schedule Performance Index):** mide el cumplimiento del cronograma

**CPI (Cost Performance Index):** evalúa la eficiencia en el uso del presupuesto

**EV (Earned Value):** valor del trabajo ejecutado

Estos indicadores permiten un control preciso del desempeño en entornos donde los planes son estables y predefinidos.

Por otro lado, las metodologías ágiles utilizan métricas orientadas al flujo de trabajo y la entrega continua de valor:

**Velocity:** cantidad de trabajo completado por iteración

**Burn-down chart:** seguimiento del trabajo restante

**Lead time:** tiempo total desde inicio hasta entrega

**Cycle time:** tiempo necesario para completar una tarea

A diferencia del PMBOK, estas métricas no buscan controlar el cumplimiento de un plan inicial, sino optimizar la capacidad de adaptación y la eficiencia del flujo de trabajo.

La diferencia en métricas evidencia una divergencia conceptual en la definición de éxito: mientras el PMBOK prioriza el cumplimiento de alcance, tiempo y costo, las metodologías ágiles enfatizan la entrega continua de valor y la capacidad de adaptación. Esta diferencia puede

generar conflictos en entornos híbridos, donde la coexistencia de ambos sistemas de medición requiere mecanismos de integración que permitan alinear indicadores tradicionales con métricas ágiles.

## **Tendencias Actuales en la Integración de Metodologías Ágiles en la Gerencia de Proyectos**

La integración del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y las metodologías ágiles ha sido un tema de interés en la gestión de proyectos. Estas dos corrientes han sido consideradas enfoques complementarios que pueden beneficiarse mutuamente al ser combinados de manera adecuada.

Algunas investigaciones, como la realizada por Smith y Johnson (2016), han demostrado que la integración de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK puede mejorar la flexibilidad y la adaptabilidad de los proyectos, permitiendo a los equipos responder de manera más efectiva a los cambios y los requisitos emergentes.

En este capítulo, se examinarán las áreas de convergencia entre el PMBOK y las metodologías ágiles, identificando las etapas del proyecto en las que se pueden aplicar enfoques ágiles, así como los beneficios de su implementación. También se explorarán las áreas de divergencia, es decir, aquellas en las que los enfoques ágiles pueden presentar desafíos en la integración con el PMBOK. Con base en la revisión de la literatura y los estudios previos, se propondrá un enfoque híbrido que permita aprovechar las fortalezas de ambos enfoques y minimizar los desafíos de implementación.

Un enfoque híbrido que integra el PMBOK y las metodologías ágiles busca combinar la estructura y los procesos definidos por el PMBOK con la flexibilidad y adaptabilidad de las metodologías ágiles. Esta combinación permite obtener lo mejor de ambos enfoques, promoviendo la eficiencia y la capacidad de respuesta en la gestión de proyectos.

Scott Ambler (2012) sostiene que la integración del PMBOK y las metodologías ágiles se logra al adoptar un enfoque pragmático y adaptativo, seleccionando las prácticas y herramientas más apropiadas para cada proyecto específico. Ambler propone el concepto de "agilismo

pragmático" para describir esta integración, donde se utilizan los principios ágiles y las mejores prácticas del PMBOK según corresponda a las necesidades del proyecto.

La investigación de Smith y Johnson (2016) reveló que la integración de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK puede generar beneficios significativos. Entre ellos se encuentran una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios, una mayor capacidad de respuesta a los requisitos emergentes y una mejor gestión de la incertidumbre. Estos beneficios son especialmente valiosos en entornos dinámicos donde los requisitos y las condiciones del proyecto pueden cambiar rápidamente.

Además, la integración del PMBOK y las metodologías ágiles fomenta una cultura de colaboración y trabajo en equipo, promoviendo la participación activa de los stakeholders y la comunicación efectiva. Esta colaboración mejora la comprensión de los requisitos y expectativas del cliente, lo que a su vez reduce el riesgo de malentendidos y errores en la ejecución del proyecto (Schwaber & Beedle, 2002).

Sin embargo, también existen desafíos y desventajas en la integración del PMBOK y las metodologías ágiles. Uno de los desafíos más comunes es la resistencia al cambio y la dificultad para adaptar las prácticas tradicionales de gestión de proyectos a los principios ágiles. Además, la integración requiere una comprensión profunda tanto del PMBOK como de las metodologías ágiles, así como habilidades y conocimientos para seleccionar y aplicar las prácticas adecuadas en cada contexto específico (Highsmith, 2009).

Además de los estudios previos mencionados, existen numerosos referentes teóricos, ejemplos y argumentos prácticos que respaldan la integración del PMBOK y las metodologías ágiles en la gestión de proyectos. A continuación, se profundizará en algunos de estos aspectos clave.

Uno de los principios fundamentales del PMBOK es la aplicación de buenas prácticas en la gestión de proyectos. Estas prácticas, recopiladas y documentadas en el PMBOK Guide, brindan una base sólida y estructurada para la ejecución exitosa de proyectos. Sin embargo, en entornos donde los requisitos son volátiles o poco claros, las metodologías ágiles pueden proporcionar una mayor flexibilidad y adaptabilidad para abordar los cambios y las necesidades emergentes.

El enfoque ágil se basa en la entrega incremental y continua de valor al cliente. Mediante la implementación de iteraciones cortas y ciclos de retroalimentación, las metodologías ágiles permiten a los equipos ajustar y mejorar constantemente el producto o servicio en función de las necesidades y expectativas del cliente. Esto se alinea con el principio del PMBOK de gestionar las expectativas de los stakeholders y garantizar la satisfacción del cliente.

Un ejemplo práctico de la integración del PMBOK y las metodologías ágiles es el enfoque híbrido<sup>7</sup> utilizado en el proyecto "United Airlines' Customer Baggage Initiative" (Ambler & Lines, 2012). En este proyecto, se combinaron prácticas ágiles con principios del PMBOK para abordar la necesidad de mejorar la eficiencia y la satisfacción del cliente en el manejo de equipaje. Se utilizó el mapeo de flujo de valor para identificar y eliminar desperdicios en el proceso, mientras que se aplicaron prácticas ágiles como Scrum para la planificación y ejecución de las tareas. El resultado fue una mejora significativa en la eficiencia y la experiencia del cliente.

---

<sup>7</sup> Este enfoque reconoce la necesidad de equilibrar la estructura y la flexibilidad en la ejecución de proyectos, permitiendo adaptarse a las condiciones cambiantes y aprovechar las mejores prácticas de ambos enfoques

Otro argumento práctico a favor de la integración del PMBOK y las metodologías ágiles es la adaptabilidad a entornos complejos y cambiantes. En proyectos de alta incertidumbre, como el desarrollo de software, la gestión ágil permite a los equipos responder rápidamente a los cambios en los requisitos y las condiciones del mercado. Al mismo tiempo, el PMBOK proporciona un marco estructurado para la gestión de riesgos, la planificación y el control del proyecto, lo que brinda una mayor confianza y predictibilidad a los stakeholders.

### **Adopción y Retos de la Integración entre PMBOK y Metodologías Ágiles**

En cuanto a los desafíos, uno de los principales radica en la necesidad de equilibrar la flexibilidad de las metodologías ágiles con la necesidad de control y seguimiento del PMBOK. Algunos autores sugieren que la clave está en adaptar el enfoque según la naturaleza y el contexto del proyecto (Lee & Xia, 2010). Por ejemplo, en proyectos con requisitos estables y bien definidos, puede ser más apropiado seguir un enfoque más tradicional basado en el PMBOK. Por otro lado, en proyectos con requisitos inciertos o cambiantes, las metodologías ágiles pueden ser más efectivas.

El tema de la implementación del enfoque híbrido del PMBOK y las metodologías ágiles en la gestión de proyectos ha ganado cada vez más relevancia en el contexto colombiano. A medida que las organizaciones buscan mejorar la eficiencia, la calidad y la entrega de valor a sus clientes, han surgido diversas investigaciones y experiencias prácticas que han explorado esta integración.

En Colombia, se ha evidenciado un aumento en la adopción de metodologías ágiles en diferentes industrias, como el desarrollo de software, la construcción, la ingeniería y los servicios. Esto se debe, en parte, a la necesidad de adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos y a las demandas cambiantes del mercado. En este contexto, la integración del

PMBOK y las metodologías ágiles ofrece una forma efectiva de combinar la disciplina y el control del PMBOK con la flexibilidad y la capacidad de respuesta de las metodologías ágiles.

Investigaciones realizadas en Colombia han destacado los beneficios de esta integración. Por ejemplo, un estudio realizado por Giraldo et al. (2018) en el sector de tecnologías de la información encontró que la implementación de prácticas ágiles en conjunción con el PMBOK mejoró la comunicación, la colaboración y la entrega de proyectos en tiempo y forma. Además, se observó una mayor satisfacción del cliente y una reducción de los riesgos asociados al proyecto.

En el ámbito académico, se han desarrollado programas de formación y capacitación que buscan promover el conocimiento y la aplicación de la integración del PMBOK y las metodologías ágiles. Estos programas ofrecen a profesionales y estudiantes una base sólida de las mejores prácticas del PMBOK, complementada con el aprendizaje de las metodologías ágiles como Scrum o Kanban. Esta combinación permite a los profesionales colombianos estar preparados para gestionar proyectos de manera efectiva en entornos complejos y cambiantes.

La implementación del enfoque híbrido del PMBOK y las metodologías ágiles en Colombia ha sido aplicada en diversos sectores, demostrando su efectividad en la gestión de proyectos. A continuación, se presentan algunos ejemplos con sustento teórico:

Desarrollo de software: En el sector de tecnologías de la información, se ha adoptado la integración del PMBOK y las metodologías ágiles para mejorar la eficiencia en el desarrollo de software. Por ejemplo, una empresa colombiana implementó un enfoque híbrido que combinaba la estructura del PMBOK con la flexibilidad de Scrum. Esto permitió una gestión eficiente del alcance, el tiempo y los recursos, al mismo tiempo que se brindaba una mayor capacidad de respuesta a los cambios y requerimientos del cliente (Giraldo et al., 2018).

Construcción de infraestructuras: En el sector de la construcción, se ha aplicado la integración del PMBOK y las metodologías ágiles para mejorar la planificación y ejecución de proyectos. Un caso de estudio en Colombia mostró cómo se utilizó el enfoque híbrido para gestionar la construcción de una obra pública. Se aplicaron los principios del PMBOK para la gestión del alcance, los riesgos y la comunicación, mientras que se utilizaron elementos de Kanban para visualizar y controlar el flujo de trabajo en el sitio de construcción, lo que permitió una mejor coordinación y reducción de los tiempos de entrega (Torres & Carrillo, 2016).

Servicios financieros: En el sector de servicios financieros, se ha implementado la integración del PMBOK y las metodologías ágiles para gestionar proyectos de mejora de procesos. Una organización bancaria en Colombia aplicó un enfoque híbrido que combinaba la estructura del PMBOK con la agilidad de Lean Six Sigma. Esto les permitió identificar y eliminar desperdicios, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer un mejor servicio al cliente (Ospina & Vargas, 2015).

Estos ejemplos demuestran cómo la integración del PMBOK y las metodologías ágiles ha sido aplicada en Colombia para mejorar la gestión de proyectos en diversos sectores. La combinación de la disciplina y el control del PMBOK con la flexibilidad y la capacidad de respuesta de las metodologías ágiles ha permitido a las organizaciones adaptarse a los cambios y lograr resultados exitosos.

Las metodologías ágiles y el PMBOK tienen áreas de convergencia en cuanto al enfoque en el valor y entrega continua, la gestión eficiente de recursos y la comunicación y colaboración. Sin embargo, presentan diferencias en áreas como la adaptabilidad a los cambios, la gestión de riesgos y el enfoque en la calidad del producto. Durante la implementación de metodologías ágiles, los desafíos pueden incluir la resistencia al cambio y la cultura organizacional, la falta de

alineación con los procesos existentes y la claridad en los roles y responsabilidades. Estos desafíos deben abordarse adecuadamente para lograr una implementación exitosa de metodologías ágiles en conjunción con el PMBOK.

**Tabla 12**

*Áreas de Convergencia y Divergencia de la Implementación de las Metodologías ágiles en el PMBOK*

Áreas de Convergencia	Áreas de Divergencia	Desafíos de Implementación	Justificación
Enfoque en el valor y entrega continua	Adaptabilidad a los cambios	Resistencia al cambio y cultura organizacional	Las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean, se centran en la entrega incremental de valor al cliente, lo cual coincide con el enfoque en la entrega de valor al cliente del PMBOK (Schwaber & Sutherland, 2017; Anderson, 2010; Poppendieck & Poppendieck, 2013). Sin embargo, el PMBOK tiende a enfocarse en una planificación detallada y un seguimiento riguroso de los cambios, mientras que las metodologías ágiles promueven la adaptabilidad a través de iteraciones y feedback continuo (Project Management Institute, 2017; Schwaber & Sutherland, 2017). La resistencia al cambio y la cultura organizacional pueden representar un desafío durante la implementación de metodologías ágiles, ya que puede requerir cambios en las prácticas y la mentalidad arraigada en la

Áreas de Convergencia	Áreas de Divergencia	Desafíos de Implementación	Justificación
Gestión eficiente de recursos	Gestión de riesgos	Falta de alineación con los procesos organizacionales existentes	<p>organización (Schwaber &amp; Sutherland, 2017; Cohn, 2014).</p> <p>El PMBOK destaca la importancia de gestionar eficientemente los recursos para optimizar el rendimiento del proyecto, mientras que las metodologías ágiles, como Kanban y Lean, se centran en la asignación eficiente de recursos y la eliminación de desperdicios para mejorar la productividad (Project Management Institute, 2017; Anderson, 2010; Poppendieck &amp; Poppendieck, 2013). En cuanto a la gestión de riesgos, el PMBOK establece un proceso formal de gestión de riesgos, mientras que las metodologías ágiles suelen adoptar un enfoque de mejora continua e identificación temprana de riesgos a través de iteraciones frecuentes (Project Management Institute, 2017; Poppendieck &amp; Poppendieck, 2013). Durante la implementación de metodologías ágiles, puede surgir el desafío de alinear y adaptar los procesos organizacionales existentes para garantizar una implementación exitosa (Schwaber &amp; Sutherland, 2017; Cohn, 2014).</p>
Enfoque en la comunicación y colaboración	Enfoque en la calidad del producto	Falta de claridad en los roles y responsabilidades	Tanto el PMBOK como las metodologías ágiles hacen hincapié en la comunicación efectiva y la colaboración entre los miembros del

Áreas de Convergencia	Áreas de Divergencia	Desafíos de Implementación	Justificación
			equipo y los interesados (Project Management Institute, 2017; Cohn, 2014). Sin embargo, mientras que el PMBOK se centra en garantizar la calidad del producto a través de un enfoque en la planificación y ejecución controlada, las metodologías ágiles, como Kanban, Scrum y Lean, promueven la calidad a través de enfoques como la mejora continua, las revisiones periódicas y la retroalimentación del cliente (Project Management Institute, 2017; Anderson, 2010; Schwaber & Sutherland, 2017; Poppendieck & Poppendieck, 2013). Durante la implementación de metodologías ágiles, puede surgir el desafío de establecer roles y responsabilidades claras debido a la naturaleza más flexible y colaborativa de estas metodologías (Schwaber & Sutherland, 2017; Cohn, 2014).

*Nota.* Análisis comparativo entre el enfoque tradicional del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y las metodologías ágiles, destacando sus principales áreas de convergencia, divergencia, y los desafíos comunes en su implementación.

Para establecer la determinación de cuál de las metodologías ágiles es más utilizada en la gerencia de proyectos puede variar según diversos factores, como el contexto del proyecto, la industria, las necesidades específicas de la organización y las preferencias del equipo de trabajo. Sin embargo, a través de investigaciones previas y el análisis de la literatura existente, podemos

identificar algunas tendencias y evidencias sobre la adopción de estas metodologías en la gerencia de proyectos.

Un estudio relevante que proporciona una visión general sobre el uso de las metodologías ágiles en la gerencia de proyectos es el informe "State of Agile" publicado anualmente por VersionOne. En su informe del 2020, basado en una encuesta a profesionales de la industria, se encontró que la metodología más utilizada es Scrum, seguida de Kanban y Extreme Programming. Esto sugiere que Scrum es ampliamente adoptado y aplicado en una variedad de proyectos.

Uno de los motivos por los cuales Scrum es ampliamente utilizado en la gerencia de proyectos es su enfoque en la colaboración y la adaptabilidad. Jeff Sutherland, uno de los creadores de Scrum, destaca en su libro "Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" (2014) que Scrum permite a los equipos responder rápidamente a los cambios, lo que resulta especialmente valioso en proyectos con requisitos cambiantes o inciertos.

Otro autor reconocido en el campo de la gerencia de proyectos ágiles es David J. Anderson, creador de la metodología Kanban. En su libro "Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business" (2010), Anderson argumenta que Kanban es altamente adaptable y puede adaptarse a diferentes contextos y necesidades. Además, destaca que Kanban es especialmente efectivo en proyectos con flujos de trabajo complejos y variables.

Por su parte, la integración del PMBOK y las metodologías ágiles representa una evolución significativa en la gestión de proyectos, al combinar la estructura y disciplina del PMBOK con la flexibilidad y capacidad de respuesta de las metodologías ágiles. Esta combinación permite a las organizaciones adaptarse a entornos cambiantes y complejos, brindando un mayor valor a los clientes y logrando mejores resultados en los proyectos.

El PMBOK proporciona un marco de referencia sólido para la gestión de proyectos, con procesos claramente definidos y áreas de conocimiento bien establecidas. Por otro lado, las metodologías ágiles se centran en la entrega incremental, la colaboración y la adaptación continua. Al integrar ambos enfoques, las organizaciones pueden aprovechar la disciplina y el control del PMBOK, al tiempo que se benefician de la agilidad y la capacidad de respuesta de las metodologías ágiles.

Implementar una metodología ágil en cada fase del proyecto, de acuerdo con el marco de referencia del PMBOK, ofrece numerosos beneficios y ventajas para la gestión exitosa de proyectos. A diferencia de enfoques tradicionales, las metodologías ágiles fomentan la colaboración, la flexibilidad y la adaptabilidad, lo que permite a los equipos responder de manera efectiva a los cambios y desafíos que puedan surgir a lo largo del proyecto.

En conjunto, la implementación de metodologías ágiles en cada fase del proyecto según PMBOK brinda una mayor flexibilidad, adaptabilidad y eficiencia, lo que conduce a una gestión más exitosa y satisfactoria del proyecto.

De acuerdo a lo planteado a lo largo del capítulo, se propone la siguiente tabla que contiene la aplicación de la metodología ágil que más se ajusta de acuerdo a las fases de los proyectos planteadas por PMBOK.

**Tabla 13***Aplicación de las Metodologías Ágiles Ajustadas al Marco de Referencia PMBOK Según sus**Fases*

Metodología	Fase de Proyecto según PMBOK	Aplicación	Justificación
Scrum	Inicio	Identificación y definición de objetivos y requerimientos del proyecto.	Scrum se adapta bien a la fase de inicio del proyecto debido a su enfoque colaborativo y su capacidad para manejar cambios y requisitos emergentes. Según Schwaber y Sutherland (2017), Scrum permite una comunicación más efectiva entre los interesados y un enfoque iterativo e incremental que ayuda a establecer una visión clara del proyecto desde el principio.
Kanban	Planificación	Planificación de tareas y asignación de recursos.	Kanban es útil en la fase de planificación debido a su enfoque en la visualización del flujo de trabajo y la asignación eficiente de recursos. Según Anderson (2010), Kanban proporciona transparencia y visibilidad del progreso del proyecto, lo que facilita la toma de decisiones informadas durante la planificación. Además, la limitación del trabajo en progreso en Kanban ayuda a evitar la sobrecarga de tareas en la fase de planificación.
Lean	Ejecución	Ejecución de las actividades del proyecto.	Lean es adecuado para la fase de ejecución debido a su enfoque en la eliminación de desperdicios y la mejora

Metodología	Fase de	Aplicación	Justificación
Ágil	Proyecto según PMBOK		continua. Según Poppendieck y Poppendieck (2013), Lean permite la optimización de los procesos, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la eficiencia en la ejecución de tareas. Además, la mentalidad de mejora continua en Lean ayuda a abordar los problemas y desafíos que pueden surgir durante la ejecución del proyecto.
Kanban	Seguimiento y Control	Seguimiento del progreso y control de las tareas.	Kanban se adapta bien a la fase de seguimiento y control debido a su enfoque en la visualización del flujo de trabajo y la identificación temprana de cuellos de botella. Según Leffingwell (2010), Kanban permite un seguimiento claro y transparente del progreso de las tareas, lo que facilita la identificación de desviaciones y la toma de acciones correctivas de manera oportuna. Además, la limitación del trabajo en progreso en Kanban ayuda a mantener un control adecuado sobre las tareas en curso.
Scrum	Cierre	Cierre formal del proyecto y entrega de resultados.	Scrum se adapta bien a la fase de cierre debido a su enfoque en la entrega de valor al cliente y la retroalimentación continua. Según Schwaber y Sutherland (2017), Scrum permite una entrega incremental de los resultados del proyecto, lo que permite obtener retroalimentación del cliente a lo largo

Metodología	Fase de Proyecto según PMBOK	Aplicación	Justificación
Ágil			del proyecto. Esto facilita el cierre formal del proyecto y garantiza que los resultados entregados cumplan con las expectativas del cliente.

*Nota.* Correspondencia entre distintas metodologías ágiles (Scrum, Kanban y Lean) y las fases del ciclo de vida del proyecto definidas por el PMBOK (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre). El objetivo es ilustrar cómo las metodologías ágiles pueden integrarse de manera efectiva dentro de un enfoque tradicional de gestión de proyectos.

### **Integración del PMBOK con Metodologías Ágiles en Proyectos Reales**

Este enfoque híbrido busca equilibrar la planificación, gobernanza y control de proyectos tradicionales con la flexibilidad, iteración y mejora continua propias de las metodologías ágiles. De esta manera, las organizaciones pueden gestionar proyectos complejos manteniendo el control estratégico mientras entregan valor de forma incremental.

#### **Tabla 14**

##### *PMBOK y Metodologías Ágiles en Empresas*

Empresa	Metodologías integradas	Cómo las integraron	Resultados positivos	Resultados negativos
IBM	PMBOK + Scrum + Kanban	Planificación del proyecto con prácticas de gestión tradicionales (alcance, riesgos, cronograma). Desarrollo iterativo mediante sprints Scrum y visualización	Mejor control del proyecto y entregas incrementales más rápidas.	Necesidad de mayor coordinación entre equipos ágiles y gerencia tradicional.

---

		de tareas con tableros Kanban.		
Microsoft	PMBOK + Scrum + Lean	Gobernanza y planificación del proyecto con enfoque predictivo; desarrollo de funcionalidades mediante Scrum y mejora de procesos con principios Lean.	Reducción del tiempo de desarrollo y mejora continua del producto.	Complejidad organizacional para coordinar múltiples equipos.
BBVA	PMBOK + Scrum + Kanban + Lean	Planeación estratégica de proyectos con gestión tradicional; equipos ágiles implementan Scrum para desarrollo y Kanban para gestión de flujo de tareas; Lean para optimización de procesos.	Mayor rapidez en el desarrollo de servicios digitales.	Reestructuración organizacional y capacitación del personal.
Mercado Libre	PMBOK + Scrum + Lean	Gestión del portafolio de proyectos con planificación estratégica y control tradicional; desarrollo de funcionalidades mediante iteraciones Scrum y mejora continua basada en Lean.	Lanzamiento rápido de nuevas funcionalidades y mejora en la experiencia del usuario.	Coordinación compleja entre múltiples equipos ágiles.

---

Bancolombia	PMBOK + Scrum + Kanban + Lean	Planeación y control de proyectos digitales mediante marcos tradicionales; desarrollo de software con Scrum, gestión de tareas con Kanban y mejora de procesos con Lean.	Mayor innovación en productos digitales y reducción de tiempos de entrega.	Requiere cambio cultural y capacitación en metodologías ágiles.
Grupo Sura	PMBOK + Scrum + Lean	Planeación estratégica de proyectos con prácticas del PMBOK y desarrollo de soluciones tecnológicas mediante Scrum y optimización de procesos con Lean.	Incremento en eficiencia de proyectos tecnológicos.	Necesidad de integración entre áreas tradicionales y equipos ágiles.

*Nota.* Los casos presentados corresponden a implementaciones de modelos híbridos de gestión de proyectos, donde se combinan enfoques predictivos (basados en PMBOK) con metodologías ágiles como Scrum, Kanban y Lean.

En este capítulo, se exploró el marco teórico del PMBOK y las metodologías ágiles, analizando su naturaleza, principios y aplicaciones. Se examinaron investigaciones previas que resaltaron la importancia y las limitaciones de ambos enfoques, así como la necesidad de integrarlos de manera efectiva en la gestión de proyectos.

La integración del PMBOK y las Metodologías Ágiles es un tema relevante en la gestión de proyectos, ya que combina los principios y prácticas tradicionales con los enfoques ágiles para lograr resultados exitosos. En este capítulo de la monografía, se ha explorado la estructura del PMBOK, que proporciona una guía completa para la gestión de proyectos, y los valores y

principios del Manifiesto Ágil, que se centran en la colaboración, la adaptabilidad y la entrega de valor.

El PMBOK brinda una estructura sólida para la planificación, ejecución y control de proyectos, estableciendo procesos claros y estándares reconocidos. Proporciona una visión detallada de las áreas de conocimiento y los procesos necesarios para gestionar un proyecto de manera efectiva. Además, enfatiza la importancia de la gestión de riesgos, la comunicación efectiva y la calidad del proyecto. Estos elementos son fundamentales para garantizar el éxito en entornos complejos y de alto riesgo.

Por otro lado, las Metodologías Ágiles se centran en la flexibilidad, la adaptabilidad y la colaboración. Reconocen la naturaleza cambiante de los proyectos y fomentan la entrega iterativa e incremental de resultados. Los principios ágiles, como la satisfacción del cliente, la entrega temprana y continua de valor y la colaboración entre el equipo y los interesados, promueven la agilidad y la capacidad de respuesta a los cambios en el entorno del proyecto.

La integración del PMBOK y las Metodologías Ágiles permite aprovechar lo mejor de ambos enfoques. Al combinar la estructura y los procesos definidos del PMBOK con la flexibilidad y la adaptabilidad de las Metodologías Ágiles, se puede lograr una gestión de proyectos más efectiva. Esto implica adaptar los enfoques y técnicas ágiles a las necesidades específicas del proyecto y aplicarlos de manera coherente con la estructura y los requisitos establecidos por el PMBOK.

Es importante destacar que la integración exitosa del PMBOK y las Metodologías Ágiles requiere una comprensión profunda de ambos enfoques y una adaptación consciente a las características del proyecto y del entorno organizacional. No se trata simplemente de mezclar

elementos de ambos enfoques, sino de encontrar un equilibrio adecuado que se ajuste a las necesidades y objetivos del proyecto.

### **Cuantificación de las Tendencias**

La adopción de metodologías ágiles en Colombia ha mostrado una tendencia creciente; sin embargo, la literatura y los reportes sectoriales evidencian variabilidad significativa en los niveles de implementación efectiva. Estudios recientes indican que, en el sector de tecnologías de la información, aproximadamente entre el 65% y el 75% de las organizaciones han adoptado Scrum como marco principal de gestión de proyectos, mientras que Kanban representa entre el 10% y el 20%, y los enfoques tradicionales basados en PMBOK alrededor del 10% al 15%.

No obstante, estos porcentajes deben interpretarse con cautela, ya que no distinguen entre adopción formal e implementación efectiva. En muchos casos, las organizaciones reportan el uso de metodologías ágiles sin cumplir plenamente con sus principios, lo que introduce un sesgo en los datos disponibles. Esta discrepancia entre adopción declarada y madurez real constituye una limitación recurrente en los estudios analizados.

La cuantificación de tendencias evidencia que la adopción de metodologías ágiles no es homogénea ni lineal, sino que está influenciada por factores como el sector económico, la complejidad de los proyectos y la cultura organizacional. En este sentido, los datos disponibles reflejan más una intención de adopción que una consolidación metodológica, lo cual cuestiona la validez de generalizaciones amplias sobre el éxito de la agilidad.

## Análisis Sectorial

**Tabla 15**

*Distribución Sectorial de Metodologías de Gestión de Proyectos en Colombia*

Sector	Scrum	Kanban	Tradicional (PMBOK)
TI / Software	70–75%	10–15%	10–15%
Construcción	15–25%	30–40%	40–50%
Servicios financieros	35–45%	20–30%	30–40%
Manufactura	20–30%	30–35%	35–45%

*Nota.* La distribución presentada es una estimación general basada en tendencias de adopción de metodologías de gestión de proyectos en distintos sectores en Colombia y puede variar según el tamaño de la organización, su nivel de madurez en gestión de proyectos y el tipo de proyectos ejecutados.

### Interpretación Analítica

El análisis sectorial evidencia patrones diferenciados de adopción:

Sector TI: Alta adopción de Scrum debido a la naturaleza iterativa y cambiante de los proyectos

Construcción: Predominio de enfoques tradicionales, explicado por la secuencialidad y dependencia de fases

Financiero: Tendencia hacia modelos híbridos, impulsada por la necesidad de equilibrar control regulatorio y adaptabilidad

Manufactura: Uso combinado de Kanban y enfoques tradicionales para optimizar flujos y mantener control operativo

Estos resultados refuerzan la hipótesis de que la selección metodológica está determinada por la naturaleza del proyecto y las restricciones del sector, más que por tendencias globales. La literatura que promueve la adopción generalizada de metodologías ágiles no considera adecuadamente estas diferencias estructurales, lo que limita su aplicabilidad en contextos no tecnológicos.

## **Proyección de Tendencias**

### ***Proyección de la Evolución Metodológica hacia 2030***

A partir del análisis de tendencias observadas en el periodo 2018–2025, se proyecta que la adopción de metodologías ágiles y enfoques híbridos continuará en crecimiento, particularmente en sectores intensivos en tecnología. No obstante, este crecimiento no será uniforme, sino condicionado por factores como la transformación digital, la automatización de procesos y la incorporación de tecnologías emergentes.

### ***Impacto de Tecnologías Emergentes***

Se identifican tres factores tecnológicos que influirán en la evolución de la gerencia de proyectos:

Inteligencia Artificial (IA)

Automatización de estimaciones

Predicción de riesgos

Optimización de cronogramas

Automatización de procesos (RPA)

Reducción de tareas operativas

Mayor eficiencia en seguimiento de proyectos

Analítica avanzada de datos

Evaluación en tiempo real del desempeño

Integración de métricas ágiles y tradicionales

### ***Proyección Metodológica***

Incremento de modelos híbridos como estándar dominante

Reducción del uso de enfoques puramente tradicionales en sectores dinámicos

Integración de métricas predictivas con métricas ágiles

Mayor personalización de metodologías según contexto organizacional

### **Análisis Crítico**

Aunque las proyecciones indican un crecimiento sostenido de la agilidad, es previsible que su adopción evolucione hacia modelos más estructurados e integrados, en lugar de reemplazar completamente los enfoques tradicionales. En este sentido, el futuro de la gerencia de proyectos no se orienta hacia la sustitución metodológica, sino hacia la convergencia adaptativa, lo cual respalda la pertinencia del modelo propuesto en esta investigación.

Estos resultados refuerzan la necesidad de modelos de decisión como el MIAP, capaces de adaptar el enfoque metodológico al contexto específico del proyecto.

## **Desafíos y Mejores Prácticas en la Integración de Metodologías Ágiles en el Marco del PMBOK**

Los hallazgos del capítulo anterior evidencian una alta variabilidad en los resultados de la integración PMBOK–Ágil, lo que sugiere la ausencia de criterios sistemáticos para la selección metodológica. En respuesta a esta problemática, se propone el Modelo de Integración Adaptativa PMBOK–Ágil (MIAP), orientado a estructurar la toma de decisiones en función del contexto del proyecto.

### **Desafíos**

La integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK ha sido un proceso que ha presentado varios desafíos a lo largo del tiempo. A continuación, se presentará un análisis cronológico de los hitos más importantes y los desafíos destacados en este contexto.

En la década de 1990, se popularizó el enfoque ágil con el desarrollo del Manifiesto Ágil en 2001. Este manifiesto estableció los valores y principios fundamentales de las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean. Estas metodologías se caracterizan por su enfoque en la adaptabilidad, la colaboración y la entrega incremental de productos de valor.

Uno de los primeros desafíos en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK fue la resistencia al cambio. En ese momento, la gestión de proyectos seguía un enfoque tradicional basado en la planificación detallada y la ejecución secuencial. Las metodologías ágiles, por otro lado, promovían la flexibilidad y la capacidad de respuesta al cambio. Autores como Highsmith (2001) y Cockburn (2002) destacaron la importancia de superar la resistencia organizacional y cultural para adoptar prácticas ágiles en la gestión de proyectos.

Con el paso del tiempo, se desarrollaron enfoques híbridos que buscaban integrar lo mejor de las metodologías ágiles y el marco del PMBOK. Uno de los desafíos en esta integración fue la coordinación y sincronización entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales. Autores como Schwaber y Sutherland (2017) mencionaron que la falta de alineación entre estos equipos puede dificultar la gestión eficiente del proyecto. Es necesario establecer mecanismos de comunicación efectivos y garantizar la sincronización de actividades y entregables para lograr una integración exitosa.

Otro desafío en la integración de metodologías ágiles es la gestión de riesgos. El PMBOK enfatiza la identificación proactiva y la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto<sup>8</sup>. Sin embargo, las metodologías ágiles se centran en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio, lo que puede plantear desafíos para la identificación y gestión de riesgos de manera tradicional. Autores como Boehm y Turner (2004) señalaron la necesidad de adaptar las prácticas de gestión de riesgos a los enfoques ágiles, adoptando un enfoque más iterativo y colaborativo.

En la actualidad, uno de los desafíos más relevantes es el establecimiento de roles y responsabilidades claras en la integración de metodologías ágiles y el PMBOK. Mientras que el marco del PMBOK define roles específicos, como el director de proyecto y el gerente funcional, las metodologías ágiles promueven la autoorganización y la colaboración en el equipo. Autores como Cervone (2018) destacaron la importancia de definir roles que se adapten a las prácticas

---

<sup>8</sup> Esta metodología reconoce la importancia de anticiparse a posibles riesgos y tomar medidas preventivas para mitigar su impacto en el éxito del proyecto.

ágiles y al marco del PMBOK, evitando la duplicación de responsabilidades y asegurando una distribución efectiva de tareas.

En relación al establecimiento de roles y responsabilidades en la integración de metodologías ágiles y el PMBOK, diversas investigaciones han abordado este desafío desde diferentes perspectivas. Un estudio realizado por Huemann et al. (2018) enfocó su investigación en la gestión de proyectos ágiles en entornos tradicionales. Los resultados revelaron que la claridad en la definición de roles y responsabilidades es esencial para evitar confusiones y conflictos en la ejecución del proyecto. Además, resaltaron la importancia de fomentar la colaboración y la comunicación efectiva entre los miembros del equipo.

Por otro lado, un estudio llevado a cabo por Karimi et al. (2019) se centró en el contexto de la integración de metodologías ágiles en la industria de la construcción. Los resultados destacaron la necesidad de adaptar los roles y responsabilidades existentes en el marco del PMBOK para asegurar una mayor participación y compromiso de los miembros del equipo. Además, se resaltó la importancia de establecer una estructura de gobernanza adecuada que facilite la colaboración y la toma de decisiones ágil en el proyecto.

En otro estudio realizado por Miranda et al. (2020) en el ámbito de proyectos de desarrollo de software, se encontró que la definición clara de roles y responsabilidades en la integración de metodologías ágiles y el PMBOK contribuye a una mejor coordinación y eficiencia del equipo. Los investigadores enfatizaron la necesidad de establecer roles específicos relacionados con la facilitación del proceso ágil, como el Scrum Master o el Product Owner, que se encarguen de guiar y apoyar al equipo en la adopción y aplicación de prácticas ágiles.

Además, un estudio llevado a cabo por Salas-Delgado et al. (2021) en el sector de la ingeniería de software resaltó la importancia de definir roles y responsabilidades claras en la

integración de metodologías ágiles y el PMBOK. Los resultados mostraron que una distribución adecuada de responsabilidades ayuda a evitar duplicación de esfuerzos y facilita la colaboración entre los miembros del equipo. También se enfatizó la importancia de contar con líderes capacitados en la gestión ágil que puedan establecer y mantener un ambiente propicio para el éxito del proyecto.

En el ámbito de la gestión de proyectos, la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) ha sido un tema de interés creciente. A medida que las organizaciones buscan mejorar su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios y entregar valor de manera continua, se han explorado enfoques ágiles que complementen y se integren con las prácticas tradicionales establecidas por el PMBOK.

Según el PMI, "el PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente que proporciona los fundamentos de la dirección de proyectos, aplicables a una amplia gama de proyectos, incluidos los de construcción, software, ingeniería, investigación, entre otros" (Project Management Institute, 2017). Este marco establece un conjunto de procesos y áreas de conocimiento que guían a los profesionales de la gestión de proyectos en la planificación, ejecución y control de proyectos.

Por otro lado, las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean, han ganado popularidad debido a su enfoque flexible y adaptable. Según Cockburn (2006), las metodologías ágiles se basan en "la colaboración, la retroalimentación continua, la entrega de valor temprana y la capacidad de respuesta al cambio". Estas metodologías se centran en la entrega iterativa e incremental de resultados, la colaboración estrecha entre el equipo y los interesados, y la capacidad de respuesta a los cambios.

La importancia de la integración de las metodologías ágiles y el PMBOK radica en la complementariedad de ambos enfoques. Según Highsmith (2002), "la gestión de proyectos ágil se puede considerar como un marco complementario a las prácticas tradicionales de gestión de proyectos". La integración permite aprovechar las fortalezas de ambas metodologías, permitiendo una mayor adaptabilidad y capacidad de respuesta a los cambios, al tiempo que se mantiene un enfoque estructurado en la gestión del proyecto.

Sin embargo, esta integración presenta desafíos significativos. Según Cohn (2013), uno de los desafíos clave es "encontrar el equilibrio adecuado entre la flexibilidad y la estructura en la gestión de proyectos". Además, es crucial abordar la resistencia al cambio y garantizar una comprensión adecuada de los principios y valores ágiles por parte de los equipos y los interesados.

Para superar estos desafíos, es importante identificar las mejores prácticas y estrategias que han demostrado ser efectivas en la integración exitosa de metodologías ágiles y el marco del PMBOK<sup>9</sup>. Al aprovechar las fortalezas y las sinergias entre ambos enfoques, las organizaciones pueden obtener lo mejor de ambos mundos y mejorar su capacidad para gestionar proyectos de manera eficiente y efectiva.

En este capítulo, se analizarán los desafíos específicos asociados con la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK y se presentarán las mejores prácticas recomendadas para abordarlos. Se explorarán investigaciones previas y casos de estudio que

---

<sup>9</sup> Estas prácticas y estrategias pueden incluir la selección adecuada de herramientas y técnicas ágiles, la adaptación de procesos y roles para permitir la colaboración y la entrega incremental de valor, y la implementación de una comunicación clara y efectiva entre los miembros del equipo y los interesados

proporcionen fundamentos teóricos y evidencia empírica para respaldar las conclusiones y recomendaciones.

En el entorno empresarial actual, la adopción de metodologías ágiles se ha convertido en una tendencia creciente para la gestión de proyectos. Estas metodologías, como Scrum, Kanban y Lean, ofrecen un enfoque colaborativo, flexible y adaptativo que permite a los equipos responder de manera más efectiva a los cambios y entregar valor de manera incremental. Sin embargo, la implementación de metodologías ágiles no está exenta de desafíos, siendo uno de los más destacados la resistencia al cambio. En este capítulo, exploraremos este desafío desde una perspectiva mundial, regional (Suramérica) y local (Colombia), utilizando referentes teóricos de autores reconocidos para comprender mejor su impacto y cómo abordarlo.

### ***Resistencia al Cambio***

La resistencia al cambio es un fenómeno común cuando se intenta implementar metodologías ágiles en entornos organizativos tradicionales. Esta resistencia surge debido a la familiaridad y comodidad que los equipos y los interesados tienen con los enfoques de gestión de proyectos más tradicionales y jerárquicos. La adopción de metodologías ágiles implica cambios significativos en la forma de trabajar, las estructuras de los equipos, las responsabilidades y las prácticas de gestión. Estos cambios pueden generar temores e incertidumbre entre los miembros del equipo y otros actores involucrados en el proyecto.

Según John Kotter, reconocido autor y experto en gestión del cambio, la resistencia al cambio se deriva de factores como el miedo a lo desconocido, la falta de comprensión sobre los beneficios del cambio, la percepción de amenaza a intereses personales o de grupo, y la comodidad con la forma actual de trabajar (Kotter, 1995). Esta resistencia puede manifestarse de

diferentes maneras, como la falta de compromiso, el escepticismo, la oposición activa o pasiva, y la persistencia en prácticas y mentalidades tradicionales.

A nivel mundial, diversos estudios y encuestas han destacado la resistencia al cambio como uno de los principales desafíos en la adopción de metodologías ágiles. Según el informe "State of Agile" de VersionOne, el 49% de los encuestados citó la resistencia al cambio como uno de los principales obstáculos para la adopción ágil (VersionOne, 2018). Esto demuestra que la resistencia al cambio es un desafío universal en la implementación de metodologías ágiles, independientemente del país o la región.

**Tabla 16**

*Caso de Resistencia al Modelo Híbrido*

Organización / Sector	Metodologías que se intentaron integrar	Contexto del proyecto	Forma en que se intentó implementar el enfoque híbrido	Factores de resistencia al cambio	Consecuencias o resultados
Nokia (desarrollo de software móvil)	PMBOK +Scrum + Lean	Proyecto de desarrollo de software para dispositivos móviles durante la transición hacia modelos de desarrollo más ágiles.	La organización buscó mantener la planificación estructurada y el control del proyecto basados en prácticas tradicionales de gestión (alineadas con	Cultura organizacional fuertemente jerárquica, resistencia de la alta dirección a delegar decisiones a equipos ágiles, falta de capacitación en metodologías ágiles y	La implementación del enfoque híbrido fue limitada; los equipos continuaron trabajando con procesos tradicionales rígidos, lo que redujo la capacidad de

---

PMBOK), mientras los equipos de desarrollo adoptaban Scrum para iteraciones cortas y prácticas Lean para optimizar procesos.	dificultades para cambiar procesos establecidos.	adaptación al mercado y afectó la innovación del producto.
--	---	---

---

*Nota.* Este caso muestra cómo la resistencia cultural y organizacional puede impedir la implementación efectiva de un enfoque híbrido de gestión de proyectos.

En el contexto de Suramérica, la resistencia al cambio también ha sido identificada como un obstáculo en la adopción de metodologías ágiles. En un estudio realizado por Agile Alliance, se encontró que la resistencia al cambio fue uno de los principales desafíos mencionados por los profesionales ágiles de la región (Agile Alliance, 2019). Esta resistencia puede ser especialmente relevante en entornos culturales donde prevalecen estructuras jerárquicas y tradicionales de gestión.

Además, un informe publicado por la empresa de consultoría Deloitte (2019) revela que solo el 32% de las empresas en América Latina utilizan metodologías ágiles en sus proyectos, en comparación con el 71% a nivel mundial. Esto demuestra una brecha significativa en la adopción de prácticas ágiles en la región, lo que puede estar relacionado con los desafíos culturales y de mentalidad mencionados anteriormente.

En línea con lo mencionado, un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2020 proporciona datos adicionales sobre la adopción de metodologías

ágiles en América Latina. Según el informe, el uso de metodologías ágiles en proyectos de tecnología de la información y comunicaciones (TIC) en la región es del 36%, lo que muestra un incremento en comparación con años anteriores. Sin embargo, este porcentaje aún se encuentra por debajo del promedio mundial.

El informe también destaca que uno de los principales desafíos en la implementación de metodologías ágiles en la región es la falta de experiencia y conocimiento en la materia. Muchas organizaciones enfrentan dificultades para comprender y adoptar los principios y prácticas ágiles debido a la falta de capacitación y el bajo nivel de conocimiento sobre estas metodologías.

Además, un estudio realizado por Mora et al. (2018) en empresas de Argentina, Brasil, Chile y México, revela que la principal barrera para la adopción de metodologías ágiles es la resistencia al cambio, seguida de la falta de apoyo de la alta dirección y la falta de conocimiento y experiencia en la implementación ágil. Estos desafíos refuerzan la importancia de abordar las barreras culturales y de mentalidad al implementar metodologías ágiles en la región.

Estos datos estadísticos corroboran la necesidad de superar los desafíos relacionados con la resistencia al cambio y la falta de conocimiento en la adopción de metodologías ágiles en América Latina. Es esencial que las organizaciones y los profesionales se comprometan en la formación y el desarrollo de habilidades ágiles, así como en la creación de una cultura organizacional que fomente la colaboración, la adaptabilidad y la mejora continua. El reconocimiento de estos desafíos y la implementación de estrategias para superarlos permitirán aprovechar al máximo los beneficios de las metodologías ágiles en la región.

En el contexto de Colombia, diversas investigaciones han resaltado la resistencia al cambio como un desafío importante en la adopción de metodologías ágiles. Un estudio realizado por la Universidad EAN pone de manifiesto este aspecto al identificar la resistencia al cambio

como uno de los principales obstáculos en la implementación ágil en empresas colombianas (Universidad EAN, 2019). Los resultados de la investigación revelaron que la falta de comprensión sobre los beneficios de las metodologías ágiles, la resistencia por parte de la alta dirección y la falta de capacitación adecuada fueron citados como factores que contribuyen a esta resistencia.

Otro estudio llevado a cabo por el Instituto Tecnológico Metropolitano en Colombia analizó los desafíos en la adopción de metodologías ágiles en el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Entre los desafíos identificados, se encontró que la resistencia al cambio por parte de los empleados y la falta de apoyo organizacional fueron factores clave que obstaculizan la integración de las metodologías ágiles (García et al., 2018).

Además, un estudio realizado por Pacheco y Montoya (2020) en el contexto colombiano destacó que la resistencia al cambio es un desafío común en la adopción de metodologías ágiles en el sector de desarrollo de software. Los resultados indicaron que la falta de confianza en las metodologías ágiles, la resistencia al cambio en los roles y responsabilidades, y la falta de apoyo de la alta dirección son algunos de los factores que dificultan la implementación exitosa de estas metodologías.

Estas investigaciones evidencian que la resistencia al cambio es un desafío recurrente en la adopción de metodologías ágiles, tanto a nivel mundial como en el contexto de Colombia. Comprender estos desafíos y abordarlos de manera adecuada se vuelve fundamental para impulsar la integración exitosa de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK en organizaciones colombianas y lograr los beneficios que ofrecen en términos de flexibilidad, adaptabilidad y entrega de valor.

**Tabla 17***Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a la Resistencia al Cambio*

Metodología	Fases del Proyecto según	Desafíos de la Resistencia al Cambio
Ágil	PMBOK	
Scrum	Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, Cierre	Falta de comprensión sobre los beneficios de Scrum y resistencia a abandonar enfoques tradicionales de gestión de proyectos (Sutherland & Schwaber, 2017).
Kanban	Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, Cierre	Temor al cambio en los roles y responsabilidades de los miembros del equipo debido a la naturaleza flexible y adaptativa de Kanban (Anderson, 2010).
Lean	Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, Cierre	Resistencia de la alta dirección a adoptar una cultura Lean centrada en la mejora continua y la eliminación de desperdicios (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

*Nota.* metodologías ágiles (Scrum, Kanban y Lean) con las fases del ciclo de vida del proyecto definidas por el PMBOK y los principales desafíos asociados a la resistencia al cambio durante su implementación.

La resistencia al cambio puede presentarse en diferentes formas durante cada fase del proyecto:

En la fase de Inicio, los equipos pueden mostrar resistencia a adoptar nuevos enfoques y prácticas, especialmente si están acostumbrados a métodos tradicionales. Pueden surgir dudas sobre los beneficios y la eficacia de las metodologías ágiles.

Durante la fase de Planificación, la resistencia puede manifestarse en la reticencia a abandonar la planificación detallada y la preferencia por enfoques más rígidos. La falta de comprensión sobre la flexibilidad y adaptabilidad de las metodologías ágiles puede ser un desafío en esta etapa.

En la fase de Ejecución, la resistencia puede presentarse como una resistencia al cambio en los roles y responsabilidades. Los miembros del equipo pueden sentir temor o inseguridad al asumir nuevas responsabilidades y formas de trabajo.

En la fase de Monitoreo y Control, la resistencia puede manifestarse como una falta de aceptación de los cambios en los procesos de seguimiento y control. Puede haber resistencia a adoptar métricas ágiles y a abandonar métricas tradicionales.

Durante la fase de Cierre, la resistencia puede surgir en la implementación de prácticas de aprendizaje y mejora continua. La resistencia a abandonar prácticas obsoletas y a adoptar nuevos enfoques puede ser un desafío en esta etapa final del proyecto.

### ***Diferencias Culturales y de Mentalidad***

Las diferencias culturales y de mentalidad son elementos clave que influyen en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK. Diversos estudios y autores reconocidos han abordado esta temática y proporcionan una base teórica para comprender estos desafíos.

En un contexto mundial, se evidencia que las diferencias culturales impactan la implementación de las metodologías ágiles. Por ejemplo, Hofstede (1980) propuso la teoría de

las dimensiones culturales, donde identificó cinco dimensiones clave que caracterizan las culturas nacionales. Algunas dimensiones, como el grado de individualismo o colectivismo y el nivel de aversión a la incertidumbre, pueden influir en la adopción y aceptación de prácticas ágiles en diferentes países.

A nivel de América del Sur, también se observan diferencias en la mentalidad y la cultura organizacional que afectan la implementación de metodologías ágiles. Un estudio realizado por Alarcón et al. (2018) en el contexto de empresas peruanas identificó que la resistencia al cambio y la falta de cultura ágil son barreras significativas en la adopción de prácticas ágiles.

En el caso específico de Colombia, las diferencias culturales y de mentalidad también han sido objeto de estudio. Un trabajo realizado por Rocha et al. (2019) en el sector de tecnologías de la información en Colombia reveló que las organizaciones con una mentalidad más tradicional y jerárquica enfrentan mayores dificultades en la implementación de metodologías ágiles. La falta de confianza, la resistencia al cambio y la falta de flexibilidad cultural fueron citadas como barreras significativas.

También se evidencian diferencias en la adopción de metodologías ágiles debido a factores culturales y de mentalidad. Según el informe "Panorama de la Economía Digital en América Latina y el Caribe 2020" publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), solo el 26% de las empresas en Colombia emplean metodologías ágiles en comparación con el promedio regional del 32%. Esto indica que la adopción de prácticas ágiles en el país se encuentra por debajo del promedio de la región.

Además, un estudio realizado por Mora et al. (2018) examinó la agilidad y la innovación en organizaciones de Argentina, Brasil, Chile, México y Colombia. Los resultados revelaron que Colombia presentaba uno de los niveles más bajos de adopción de prácticas ágiles, con solo el

16% de las organizaciones encuestadas implementando metodologías ágiles en comparación con el 33% en Argentina, el 31% en Brasil, el 27% en Chile y el 25% en México. Esto refuerza la idea de que existen desafíos culturales y de mentalidad en Colombia que limitan la adopción de metodologías ágiles.

Otro estudio relevante es el realizado por la Universidad EAN en 2019, el cual identificó que la resistencia al cambio y la falta de cultura ágil son obstáculos importantes en la implementación de prácticas ágiles en empresas colombianas. Según este estudio, el 63% de las organizaciones enfrentaron resistencia al cambio al intentar adoptar metodologías ágiles, y el 70% de los encuestados señaló que la falta de una cultura ágil fue un desafío significativo en la implementación exitosa de estas metodologías (Universidad EAN, 2019).

**Tabla 18**

*Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a las Diferencias Culturales y de Mentalidad*

Metodología Ágil	Fases del Proyecto según PMBOK	Desafíos Diferencias culturales y de mentalidad
Scrum	Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre	Resistencia al cambio debido a culturas organizacionales jerárquicas y orientadas al control (Alhadef, 2018; Alarcón et al., 2018)
Kanban	Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre	Dificultad para fomentar la colaboración y la toma de decisiones compartida en organizaciones con una mentalidad más tradicional (Melo et al., 2020)

Metodología	Fases del Proyecto según	Desafíos
Ágil	PMBOK	Diferencias culturales y de mentalidad
Lean	Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre	Culturas organizacionales que priorizan la eficiencia y la reducción de desperdicios pueden tener dificultades para adaptarse a los principios ágiles (Bessa et al., 2019)

*Nota.* Muestra cómo las diferencias culturales y de mentalidad organizacional pueden dificultar la adopción de metodologías ágiles (Scrum, Kanban y Lean) a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del proyecto según el PMBOK. Aunque estas metodologías son aplicables desde el inicio hasta el cierre del proyecto, su efectividad puede verse comprometida en contextos donde prevalecen estructuras jerárquicas rígidas, enfoques autoritarios o visiones tradicionales de gestión.

### ***Coordinación y Sincronización***

Integrar las metodologías ágiles en el marco del PMBOK requiere una coordinación adecuada entre los equipos ágiles y otros equipos o áreas de la organización que sigan prácticas más tradicionales. Esto implica establecer mecanismos de comunicación efectivos y garantizar la sincronización de los entregables y las actividades entre los diferentes enfoques.

A nivel mundial, diversos estudios han abordado el desafío de coordinar y sincronizar los equipos ágiles con otros equipos y áreas de la organización. Según un informe publicado por la empresa de consultoría McKinsey & Company (2017), la falta de alineación y coordinación entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales es uno de los principales desafíos en la implementación ágil en las organizaciones. Este informe destaca la importancia de establecer una gobernanza efectiva y estructuras de gestión adecuadas para asegurar la coordinación y sincronización de los equipos.

Además del informe de McKinsey & Company, otros estudios respaldan la importancia de abordar el desafío de coordinación y sincronización a nivel mundial. Según un informe publicado por el Project Management Institute (PMI) en su informe "Pulse of the Profession" (2019), se encontró que el 61% de las organizaciones encuestadas consideraban la falta de alineación entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales como un desafío significativo. Este informe destaca la necesidad de establecer una estructura de gobernanza clara, así como prácticas efectivas de gestión del cambio para asegurar una integración efectiva de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK.

Un estudio realizado por Bain & Company (2019) también abordó este desafío en el contexto de la transformación digital de las organizaciones. Según el estudio, el 60% de las organizaciones encuestadas citaron la falta de alineación y la falta de colaboración entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales como barreras clave en la adopción y ejecución efectiva de las metodologías ágiles. El estudio destaca la importancia de fomentar una cultura de colaboración y comunicación abierta, así como de establecer estructuras organizativas flexibles y roles claros, para superar estos desafíos.

Otro estudio relevante es el informe de Scrum.org (2020), donde se encontró que el 67% de las organizaciones a nivel mundial enfrentan dificultades para coordinar y sincronizar los equipos ágiles con otros equipos y áreas de la organización. Este informe destaca la necesidad de establecer canales de comunicación efectivos, prácticas de gestión de productos ágiles y una visión compartida de los objetivos del proyecto para garantizar la alineación y la colaboración entre los diferentes enfoques.

Estos estudios a nivel mundial demuestran que la coordinación y sincronización entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales es un desafío común en la integración de metodologías

ágiles en el marco del PMBOK. La falta de alineación puede conducir a retrasos, conflictos y falta de visibilidad en el progreso del proyecto. Por lo tanto, es fundamental establecer estructuras de gobernanza efectivas, promover una cultura de colaboración y comunicación abierta, y establecer prácticas de gestión del cambio para superar estos desafíos y lograr una integración exitosa de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK.

**Tabla 19**

*Caso de Coordinación entre Equipos Ágiles y Tradicionales en un Enfoque Híbrido PMBOK–Ágil*

Organización	Proyecto	Metodologías integradas	Problema de coordinación y sincronización	Acciones implementadas	Resultados
ING Group	Transformación digital y desarrollo de plataformas bancarias digitales	PMBOK (gestión de portafolio, riesgos y gobernanza) + Scrum + Kanban	Durante la transición a metodologías ágiles, los equipos de desarrollo trabajaban con Scrum mientras áreas corporativas (riesgos, cumplimiento, o,	La organización creó tribus y squads multidisciplinares, estableció roles de coordinación entre áreas ágiles y tradicionales, implementó tableros Kanban para visualizar dependencias y definió una	Mejora en la coordinación entre equipos, reducción de retrasos en entregas y mayor visibilidad del progreso del proyecto. Sin embargo, el cambio requirió

---

planificación	estructura de	transformació
) mantenían	gobernanza	n cultural y
procesos	híbrida que	capacitación
tradicionales	alineaba los	organizacion
alineados	sprints con los	al.
con prácticas	objetivos	
del PMBOK.	estratégicos del	
Esto generó	proyecto.	
retrasos en		
aprobaciones		
, duplicación		
de reportes y		
falta de		
sincronizaci		
ón entre		
entregables		
ágiles y los		
hitos del		
proyecto.		

---

*Nota.* Este caso ilustra cómo, en proyectos de transformación digital, la falta de sincronización entre equipos ágiles y áreas organizacionales tradicionales puede generar retrasos y conflictos en la gestión del proyecto.

En América del Sur, también se han realizado investigaciones sobre la coordinación y sincronización en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK. Un estudio realizado por Rocha et al. (2019) en el contexto de empresas brasileñas identificó la falta de alineación entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales como uno de los principales desafíos. Este estudio destaca la necesidad de establecer mecanismos de comunicación claros y definir responsabilidades claras para garantizar la coordinación y sincronización adecuada.

En Argentina, un informe publicado por la Universidad Nacional de Rosario (UNR) (2020) reveló que el 45% de las organizaciones encuestadas experimentaron dificultades para coordinar los equipos ágiles con los equipos tradicionales. La falta de claridad en los roles y responsabilidades, así como la falta de comunicación efectiva, fueron citados como los principales obstáculos para lograr una coordinación adecuada. Este estudio resalta la importancia de establecer estructuras de gobernanza y mecanismos de colaboración efectivos para superar estos desafíos.

En el contexto de Chile, un estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile (2021) encontró que el 60% de las organizaciones encuestadas enfrentaron dificultades para coordinar los equipos ágiles con los equipos tradicionales. La falta de alineación en los objetivos y la falta de interacción entre los equipos fueron identificadas como barreras significativas para una coordinación efectiva. Este estudio sugiere la necesidad de promover una cultura de colaboración y establecer canales de comunicación adecuados para superar estos desafíos.

En el caso de Colombia, también se han abordado los desafíos de coordinación y sincronización en la integración de metodologías ágiles. Un estudio realizado por Ordoñez et al. (2020) en empresas colombianas resalta la importancia de establecer estructuras de gestión ágil que permitan la coordinación entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales. Además, este estudio destaca la necesidad de contar con líderes capacitados en la integración de metodologías ágiles y de fomentar una cultura de colaboración y comunicación efectiva para garantizar la sincronización de actividades y entregables.

Otro estudio realizado por la Universidad de los Andes (2018) en el ámbito colombiano identificó que el 45% de las empresas encuestadas consideran la falta de comunicación efectiva

entre los equipos como un desafío importante en la integración de metodologías ágiles. Además, el estudio destacó que el 62% de las organizaciones experimentan dificultades para sincronizar las actividades de los equipos ágiles con los procesos establecidos en el marco del PMBOK.

En línea con estos hallazgos, un informe publicado por la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT, 2019) reveló que el 55% de las empresas colombianas encuentran desafíos en la coordinación y sincronización entre los equipos ágiles y los equipos tradicionales. Además, el informe resalta que la falta de alineación en los objetivos y la falta de claridad en los roles y responsabilidades son factores clave que dificultan la integración efectiva de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK.

**Tabla 20**

*Desafíos de las Metodologías Ágiles Frente a la Coordinación y Sincronización*

Metodología Ágil	Fases del Proyecto según PMBOK	Desafíos de Coordinación y Sincronización
Scrum	Inicio	Coordinar los roles y responsabilidades de los equipos ágiles y tradicionales.
Scrum	Planificación	Sincronizar las actividades y entregables entre los equipos ágiles y los departamentos involucrados.
Scrum	Ejecución	Establecer mecanismos de comunicación efectivos para coordinar las tareas y garantizar la sincronización.
Scrum	Seguimiento y Control	Realizar reuniones periódicas para evaluar el progreso del proyecto y abordar posibles desviaciones.

Metodología	Fases del Proyecto según	Desafíos de Coordinación y
Ágil	PMBOK	Sincronización
Scrum	Cierre	Coordinar las actividades de cierre, incluyendo la revisión del proyecto y la entrega de los resultados.
Kanban	Inicio	Establecer una estructura de tablero Kanban que permita visualizar las tareas y asignar responsabilidades.
Kanban	Planificación y Priorización	Sincronizar la planificación y priorización de las tareas entre los equipos ágiles y las áreas funcionales.
Kanban	Ejecución y Control	Mantener un flujo constante de trabajo y coordinar los avances y los posibles obstáculos en el proceso.
Kanban	Seguimiento y Mejora Continua	Realizar revisiones periódicas para identificar oportunidades de mejora y ajustar el flujo de trabajo.
Lean	Inicio	Establecer los objetivos del proyecto y definir el valor que se espera entregar al cliente.
Lean	Diseño y Planificación del Flujo	Coordinar el diseño del flujo de trabajo y establecer los procesos y las métricas de rendimiento.
Lean	Implementación y Control del Flujo	Mantener una comunicación fluida entre los equipos y gestionar los cuellos de botella en el proceso.
Lean	Mejora Continua y Eliminación de Residuos	Fomentar la colaboración entre los equipos y promover la identificación y eliminación de desperdicios.

*Nota.* establece una correspondencia entre distintas metodologías ágiles (Scrum, Kanban y Lean), las fases del ciclo de vida de los proyectos según el enfoque del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), y los principales desafíos de coordinación y sincronización que pueden surgir durante su implementación.

### ***Gestión de Riesgos***

Según el PMBOK, la gestión de riesgos consiste en procesos sistemáticos que permiten identificar, analizar y planificar respuestas a los riesgos. Estos procesos incluyen la identificación de riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, la planificación de respuestas a los riesgos y el monitoreo y control de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Sin embargo, cuando se trata de integrar metodologías ágiles en la gestión de riesgos, surgen varios desafíos. Las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean, se centran en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio, lo que puede plantear dificultades en la identificación y gestión de riesgos de manera proactiva.

La gestión de riesgos es un componente fundamental tanto en el PMBOK como en las metodologías ágiles. El PMBOK establece un enfoque sistemático para identificar, analizar y gestionar los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con el objetivo de minimizar su impacto negativo en el logro de los objetivos del proyecto. Por otro lado, las metodologías ágiles se centran en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio, lo que implica una mayor flexibilidad y una menor planificación anticipada.

Por otro lado, las metodologías ágiles contemplan la gestión de riesgos de una manera diferente a como se aborda en el PMBOK u otras metodologías tradicionales de gestión de proyectos. En lugar de seguir un enfoque detallado y exhaustivo, las metodologías ágiles adoptan un enfoque más ligero y flexible para la gestión de riesgos (Schwaber & Sutherland, 2017).

"En Scrum, la gestión de riesgos se aborda de manera iterativa y colaborativa a través de prácticas como el refinamiento de riesgos durante las reuniones de refinamiento de backlog" (Schwaber & Sutherland, 2017). Esta práctica ayuda a garantizar que los riesgos sean considerados y abordados en cada iteración del proyecto.

Además, las metodologías ágiles fomentan la transparencia y la comunicación continua, lo que permite a los equipos identificar y abordar los riesgos de manera oportuna (Agile Alliance, 2020). El enfoque ágil de entrega frecuente de incrementos de producto también permite una retroalimentación temprana del cliente, lo que ayuda a detectar y mitigar los riesgos relacionados con los requisitos y las expectativas del cliente (Cohn, 2006).

La integración de estas dos perspectivas puede plantear desafíos en la gestión de riesgos. En primer lugar, la naturaleza iterativa e incremental de las metodologías ágiles puede dificultar la identificación y evaluación de riesgos de manera proactiva. Debido a la falta de una planificación detallada en las etapas iniciales del proyecto, los riesgos pueden surgir a medida que se van desarrollando las iteraciones y pueden requerir una respuesta inmediata. Esto requiere una mayor capacidad de adaptación por parte del equipo y una rápida toma de decisiones para abordar los riesgos emergentes.

Uno de los desafíos es la identificación de riesgos. Las metodologías ágiles fomentan la entrega rápida y frecuente de incrementos de producto, lo que implica cambios constantes en los requisitos y el alcance del proyecto. Esto puede dificultar la identificación temprana de riesgos, ya que los riesgos pueden surgir a medida que se desarrolla el proyecto y se obtiene retroalimentación del cliente. Además, la falta de estructura y documentación formal en las metodologías ágiles puede dificultar la identificación y documentación exhaustiva de los riesgos.

Un informe publicado por el Project Management Institute (PMI) destaca la importancia de la identificación temprana de riesgos en proyectos ágiles. Según el informe, los equipos ágiles deben adoptar enfoques colaborativos y utilizar técnicas como el análisis de causa y efecto para identificar riesgos potenciales en las etapas iniciales del proyecto (PMI, 2017).

Según un estudio realizado por Pichler et al. (2019) sobre la gestión de riesgos en proyectos ágiles, se identificó que los equipos ágiles tienden a enfocarse más en los riesgos operacionales y técnicos, dejando de lado los riesgos relacionados con el alcance, el tiempo y los recursos. Esta falta de enfoque en la gestión integral de riesgos puede afectar la calidad del producto final y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Por lo tanto, es necesario establecer mecanismos que permitan una identificación temprana de los riesgos y su seguimiento a lo largo del proyecto, incluso en un entorno ágil.

Además, otro desafío en la gestión de riesgos en la integración de metodologías ágiles y el PMBOK es la falta de estructuras formales y procesos estandarizados en las metodologías ágiles. Algunas metodologías ágiles, como Scrum, proporcionan pautas generales para la gestión de riesgos, pero no establecen un marco detallado para su implementación. Esto puede dificultar la estandarización y la comunicación efectiva entre los equipos y las partes interesadas en relación con la gestión de riesgos. Según un informe de KPMG (2018), el 56% de las organizaciones que adoptan metodologías ágiles experimentan desafíos en la estandarización de la gestión de riesgos.

Un estudio realizado por Wells y Nargundkar (2013) destaca la importancia de adaptar las técnicas de análisis de riesgos del PMBOK a los entornos ágiles. El estudio propone la utilización de técnicas de análisis de riesgos ágiles, como la matriz de riesgos de impacto y probabilidad, para realizar análisis rápidos y efectivos de riesgos en proyectos ágiles.

Para abordar estos desafíos, es necesario encontrar un equilibrio entre la flexibilidad de las metodologías ágiles y la necesidad de una gestión de riesgos sólida y proactiva. Esto implica la incorporación de prácticas y herramientas de gestión de riesgos dentro de las metodologías ágiles, adaptándolas a su contexto específico. Por ejemplo, se pueden utilizar técnicas como el análisis de riesgos en retrospectivas ágiles para identificar riesgos emergentes y establecer acciones correctivas. También es importante fomentar una cultura de gestión de riesgos en el equipo, donde todos los miembros sean conscientes de los riesgos y estén comprometidos en su identificación y mitigación.

Un estudio realizado por el Project Management Institute (PMI) en 2019 sobre la efectividad de la gestión de riesgos en proyectos ágiles reveló que solo el 53% de los proyectos ágiles encuestados tienen un proceso formal de gestión de riesgos establecido. Esto resalta la necesidad de mejorar la gestión de riesgos en el contexto ágil y promover su integración con el enfoque del PMBOK.

**Tabla 21**

*Desafíos de las Metodologías Ágiles con el Marco PMBOK Frente a la Gestión de Riesgos*

Aspecto de la Gestión de Riesgos (PMBOK)	Desafíos para las Metodologías Ágiles	Desafíos del PMBOK para unificarse con las Metodologías Ágiles
Identificación de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La naturaleza adaptable y ágil de las metodologías ágiles puede dificultar la identificación temprana de riesgos, ya que los requisitos y el alcance del proyecto pueden cambiar con frecuencia.</li> <li>- La falta de estructura y documentación formal en las metodologías ágiles puede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La rigidez y la documentación detallada requeridas por el PMBOK pueden no ser adecuadas para las metodologías ágiles, que se centran en la simplicidad y la colaboración ágil.</li> <li>- El PMBOK puede requerir un enfoque más estructurado y detallado para la identificación de riesgos, lo que puede entrar en conflicto con la</li> </ul>

Aspecto de la Gestión de Riesgos (PMBOK)	Desafíos para las Metodologías Ágiles	Desafíos del PMBOK para unificarse con las Metodologías Ágiles
Análisis de riesgos	<p>dificultar la identificación y documentación exhaustiva de los riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La rapidez de los ciclos de entrega en las metodologías ágiles puede limitar el tiempo disponible para realizar un análisis de riesgos detallado.</li> <li>- La falta de documentación formal en las metodologías ágiles puede dificultar la realización de análisis cuantitativos de riesgos.</li> </ul>	<p>naturaleza ágil y adaptable de las metodologías ágiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El enfoque detallado y estructurado del PMBOK para el análisis de riesgos puede requerir más tiempo y recursos, lo que puede ser inconsistente con la velocidad y agilidad de las metodologías ágiles.</li> <li>- El PMBOK puede requerir técnicas de análisis de riesgos que no son comunes en las metodologías ágiles, lo que puede generar resistencia y dificultades en la implementación.</li> </ul>
Planificación de respuestas a riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio en las metodologías ágiles pueden dificultar la planificación anticipada de respuestas a riesgos.</li> <li>- La falta de estructura formal en las metodologías ágiles puede dificultar la documentación y el seguimiento de las respuestas a riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El enfoque estructurado y detallado del PMBOK para la planificación de respuestas a riesgos puede ser percibido como innecesariamente burocrático y rígido por los equipos ágiles.</li> <li>- El PMBOK puede requerir una documentación y seguimiento exhaustivos de las respuestas a riesgos, lo que puede entrar en conflicto con la simplicidad y la agilidad de las metodologías ágiles.</li> </ul>
Monitoreo y control de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La falta de procesos y herramientas específicas en las metodologías ágiles puede dificultar el monitoreo y control efectivo de los riesgos.</li> <li>- La colaboración y comunicación constantes en las metodologías ágiles pueden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El PMBOK puede requerir procesos y herramientas formales para el monitoreo y control de riesgos, lo que puede ser percibido como excesivo y limitante en un entorno ágil.</li> <li>- El PMBOK puede enfocarse más en la documentación y el seguimiento detallado de los riesgos, lo que puede</li> </ul>

Aspecto de la Gestión de Riesgos (PMBOK)	Desafíos para las Metodologías Ágiles	Desafíos del PMBOK para unificarse con las Metodologías Ágiles
	facilitar la identificación y mitigación de riesgos de manera oportuna.	entrar en conflicto con la simplicidad y la colaboración ágil.

*Nota.* análisis comparativo de los principales aspectos de la gestión de riesgos según el PMBOK y los desafíos que surgen al intentar integrar este enfoque con las metodologías ágiles.

### ***Establecimiento de Roles y Responsabilidades***

En el entorno actual de gestión de proyectos, la integración de metodologías ágiles y el PMBOK se ha convertido en un enfoque cada vez más popular. La gestión ágil se caracteriza por su enfoque en la adaptabilidad, la colaboración y la entrega de valor de manera iterativa e incremental, mientras que el PMBOK proporciona un marco estructurado y completo para la gestión de proyectos. En esta integración, uno de los desafíos clave es el establecimiento de roles y responsabilidades claras para los miembros del equipo y los interesados. Esto implica revisar los roles existentes y definir nuevos roles que se adapten a las prácticas ágiles y al marco del PMBOK. En este artículo, exploraremos los fundamentos teóricos y los desafíos asociados con el establecimiento de roles y responsabilidades en esta integración.

El PMBOK establece una estructura clara de roles y responsabilidades en la gestión de proyectos tradicional. Según el PMBOK, los roles comunes incluyen el director del proyecto, el equipo de proyecto, el patrocinador, el comité de dirección y los interesados. Cada uno de estos roles tiene responsabilidades específicas que abarcan desde la planificación y ejecución hasta el control y cierre del proyecto. El PMBOK también proporciona pautas detalladas sobre las habilidades y competencias requeridas para cada rol.

Sin embargo, en la integración de metodologías ágiles y el PMBOK, es necesario adaptar y complementar estos roles existentes. Autores reconocidos como Schwaber y Sutherland (2017) enfatizan la importancia de roles como el Scrum Master, el Product Owner y el Equipo de Desarrollo en el marco de Scrum, una de las metodologías ágiles más populares. Estos roles ágiles se centran en la colaboración, la toma de decisiones compartida y la entrega de valor continuo. Además, autores como Cohn (2010) destacan la importancia de roles como el Lean Coach y el Kanban Master en la implementación de Lean y Kanban, respectivamente.

La integración de metodologías ágiles y el PMBOK presenta desafíos significativos en el establecimiento de roles y responsabilidades claras. Uno de los desafíos clave es la resistencia al cambio por parte de los miembros del equipo y otros interesados acostumbrados a enfoques más tradicionales de gestión de proyectos. La adopción de prácticas ágiles requiere un cambio de mentalidad y una comprensión de los nuevos roles y responsabilidades que se deben asumir. Según Highsmith (2009), el cambio cultural es fundamental para superar este desafío y lograr una integración exitosa.

Otro desafío es la adaptación de los roles existentes a las prácticas ágiles. Autores como Cockburn (2002) sugieren que los roles tradicionales pueden convertirse en roles híbridos o evolucionar para adaptarse a la gestión ágil. Por ejemplo, el director del proyecto puede desempeñar el papel de Scrum Master o el patrocinador puede asumir la responsabilidad del Product Owner. Sin embargo, es importante asegurarse de que estas adaptaciones sean coherentes con los principios y valores de las metodologías ágiles, y no simplemente una superposición de roles existentes.

Además, la definición de nuevos roles también puede presentar desafíos. Al integrar metodologías ágiles y el PMBOK, pueden surgir roles adicionales que no existen en enfoques

tradicionales. Por ejemplo, la figura del Agile Coach puede ser necesaria para guiar y capacitar a los equipos en la adopción de prácticas ágiles. Sin embargo, es importante definir claramente las responsabilidades de estos nuevos roles y garantizar una coordinación efectiva con los roles existentes para evitar duplicación o conflictos de responsabilidades.

## Tabla 22

### *Roles de las Metodologías Ágiles en los Proyectos Gestionados por el Marco PMBOK*

Metodología	Rol en Metodología Ágil	Descripción del Rol	Responsabilidades en el Proyecto
Scrum	Scrum Master	"El Scrum Master es responsable de promover y apoyar Scrum como marco de trabajo. Ayuda a todos los involucrados a comprender y aplicar los valores, prácticas y reglas de Scrum" (Schwaber & Sutherland, 2020, p. 16).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar la implementación de Scrum en el proyecto.</li> <li>- Garantizar el cumplimiento de los valores y principios de Scrum.</li> <li>- Ayudar al equipo a resolver impedimentos y eliminar obstáculos.</li> <li>- Promover una cultura de colaboración y mejora continua en el equipo.</li> </ul>
Scrum	Product Owner	"El Product Owner es responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. Es el responsable de gestionar y priorizar el backlog del producto" (Schwaber & Sutherland, 2020, p. 11).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir y priorizar los elementos del backlog del producto.</li> <li>- Trabajar en estrecha colaboración con el equipo para garantizar la entrega de un producto de alto valor.</li> <li>- Asegurar la visión y los objetivos del producto.</li> <li>- Tomar decisiones basadas en el valor y las necesidades del negocio.</li> </ul>

Metodología	Rol en Metodología Ágil	Descripción del Rol	Responsabilidades en el Proyecto
Scrum	Equipo de Desarrollo	"El Equipo de Desarrollo es un grupo de profesionales que realizan el trabajo para entregar un incremento de producto potencialmente entregable al final de cada Sprint" (Schwaber & Sutherland, 2020, p. 15).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar y entregar incrementos de producto funcionales al final de cada Sprint.</li> <li>- Colaborar estrechamente con el Product Owner para comprender los requisitos y entregar un producto de alta calidad.</li> <li>- Autoorganizarse y tomar decisiones técnicas para cumplir con los objetivos del Sprint.</li> </ul>
Kanban	Kanban Master	"El Kanban Master es responsable de facilitar la implementación del sistema Kanban y garantizar que se sigan las políticas y prácticas establecidas. Ayuda a resolver problemas y eliminar obstáculos que impiden el flujo de trabajo" (Anderson, 2010, p. 38).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer y mantener el tablero Kanban y las políticas de flujo de trabajo.</li> <li>- Facilitar la colaboración y la comunicación entre el equipo Kanban y otras partes interesadas.</li> <li>- Identificar y resolver problemas que afecten el flujo de trabajo y la productividad del equipo.</li> </ul>
Kanban	Equipo Kanban	"El Equipo Kanban está compuesto por los miembros responsables de realizar el trabajo. Colaboran para cumplir con los compromisos y respetar los límites establecidos en el tablero Kanban" (Anderson, 2010, p. 38).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el trabajo según las políticas y los límites establecidos en el tablero Kanban.</li> <li>- Colaborar con otros miembros del equipo para cumplir con los compromisos del trabajo.</li> <li>- Identificar y comunicar posibles mejoras en el proceso de trabajo basadas en la retroalimentación continua.</li> </ul>

Metodología	Rol en Metodología Ágil	Descripción del Rol	Responsabilidades en el Proyecto
Lean	Líder de Equipo	"El Líder de Equipo en Lean es el responsable de liderar y dirigir al equipo en la implementación de principios y prácticas Lean. Su enfoque principal es eliminar el desperdicio y maximizar el valor para el cliente" (Poppendieck & Poppendieck, 2003, p. 49).	- Liderar la implementación de principios y prácticas Lean en el equipo y en el proyecto. - Eliminar el desperdicio y buscar formas de mejorar la eficiencia y la calidad. - Maximizar el valor entregado al cliente a través de una gestión eficaz de los recursos y la optimización del flujo de trabajo.
Lean	Miembros del Equipo	"Los Miembros del Equipo en Lean son los individuos que realizan el trabajo y están comprometidos con la mejora continua. Participan en la identificación y solución de problemas para mejorar la calidad y eficiencia" (Poppendieck & Poppendieck, 2003, p. 49).	- Realizar el trabajo asignado de acuerdo con los principios Lean y las prácticas establecidas. - Participar activamente en la identificación y solución de problemas para mejorar la calidad y eficiencia del trabajo. - Contribuir a la cultura de mejora continua en el equipo y en el proyecto.

*Nota.* detalla los principales roles asociados a tres metodologías ágiles comunes: Scrum, Kanban y Lean. Para cada rol se describen sus responsabilidades dentro del proyecto y su contribución específica al marco de trabajo ágil correspondiente.

### ***Priorización De Desafíos***

#### ***Priorización de Desafíos En la Integración PMBOK-Ágil***

El análisis de la literatura y de estudios sectoriales evidencia que los desafíos en la integración metodológica no tienen el mismo nivel de impacto. A continuación, se presenta una priorización basada en la frecuencia de aparición y su impacto en el fracaso de implementaciones:

**Tabla 23**

*Principales Desafíos en la Implementación de Metodologías de Gestión de Proyectos en Colombia*

Desafío	Frecuencia estimada	Nivel de impacto
Resistencia al cambio organizacional	75–85%	Alto
Falta de alineación estratégica	60–70%	Alto
Baja madurez en gestión de proyectos	55–65%	Alto
Problemas de coordinación entre equipos	40–50%	Medio
Deficiencias en capacitación técnica	35–45%	Medio

*Nota.* Los valores presentados representan una estimación basada en patrones comunes identificados en organizaciones colombianas y estudios sobre adopción de metodologías de gestión de proyectos. Estos pueden variar según el sector, el nivel de madurez organizacional y el tipo de proyectos implementados.

Aunque la resistencia al cambio es el desafío más citado, su impacto debe interpretarse como una consecuencia y no como una causa primaria. En la mayoría de los casos, la resistencia emerge cuando existe una falta de alineación entre la metodología implementada y la estructura organizacional. Esto sugiere que los problemas de implementación tienen un origen estratégico más que cultural.

### **Recomendaciones Accionables**

#### ***Recomendaciones Operativas para la Integración metodológica***

A diferencia de las recomendaciones generales presentes en la literatura, se proponen acciones específicas orientadas a la implementación efectiva:

### ***Gobernanza Híbrida Estructurada***

Implementar un modelo de gobernanza que combine enfoques tradicionales y ágiles mediante:

Designación de Scrum Masters para equipos ágiles

Asignación de Project Managers para coordinación transversal

Establecimiento de revisiones estratégicas bimestrales

Integración de métricas duales:

Tradicionales: CPI, SPI

Ágiles: velocity, burn-down

### ***Diagnóstico Previo Obligatorio***

Antes de adoptar metodologías ágiles:

Evaluar nivel de madurez organizacional

Analizar tipo de proyectos predominantes

Identificar cultura organizacional

### ***Implementación Progresiva***

Evitar adopciones abruptas mediante:

Pilotos controlados

Escalamiento gradual

Ajustes iterativos del modelo

### ***Capacitación Estructurada***

Formación diferenciada por rol

Entrenamiento práctico (no solo teórico)

Acompañamiento en primeras implementaciones

### ***Integración de Métricas***

Uso simultáneo de indicadores tradicionales y ágiles

Seguimiento continuo del desempeño

Ajustes basados en datos

La mayoría de las organizaciones falla no por desconocimiento de las metodologías, sino por la ausencia de mecanismos operativos para su implementación. Las recomendaciones genéricas presentes en la literatura no proporcionan directrices suficientes, lo que genera una brecha entre conocimiento y ejecución.

### **Mejores Prácticas**

La integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK es un tema relevante en la gestión de proyectos en la actualidad. Es crucial comprender las mejores prácticas para lograr una integración efectiva y exitosa de estas metodologías en un entorno de gestión tradicional. A través de un enfoque basado en la investigación y en el estudio de literatura especializada, se pueden identificar una serie de argumentos teóricos que respaldan la importancia y los beneficios de la integración de estas metodologías.

En primer lugar, es importante destacar que las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean, se centran en la adaptabilidad, la colaboración y la respuesta rápida a los cambios. Estas metodologías promueven la autoorganización de los equipos, la entrega incremental de productos y la retroalimentación continua. Por otro lado, el PMBOK proporciona un marco de referencia sólido y estructurado para la gestión de proyectos, que incluye procesos, áreas de conocimiento y roles definidos.

Una de las mejores prácticas en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK es establecer una estructura de gobernanza adecuada. Esto implica definir los roles y

responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el proyecto, tanto en el ámbito ágil como en el tradicional. Autores como Serrador y Pinto (2015) señalan la importancia de establecer un Comité de Dirección de Proyecto que supervise y tome decisiones estratégicas en el proyecto, mientras que los equipos ágiles operan de manera más autónoma en la ejecución de tareas específicas.

Otro aspecto relevante en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK es la comunicación efectiva. La colaboración y la comunicación continua son fundamentales para el éxito de las metodologías ágiles, pero también deben integrarse adecuadamente con los informes y la comunicación formal requerida por el PMBOK. Autores como Lacity y Jansen (2016) sugieren establecer canales de comunicación claros y definir protocolos para la retroalimentación y la toma de decisiones, de modo que se promueva la transparencia y se eviten posibles conflictos.

La gestión de riesgos también es un aspecto importante en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK. Mientras que el PMBOK enfatiza la identificación proactiva y la gestión formal de los riesgos, las metodologías ágiles se centran en la adaptabilidad y la respuesta rápida a los cambios. Autores como Cervone (2018) sugieren que es necesario encontrar un equilibrio entre la gestión de riesgos tradicional y ágil, utilizando técnicas como el análisis de riesgos ágil y la incorporación de los riesgos en la planificación iterativa de los proyectos ágiles.

### ***Establecer una Estructura de Gobernanza Adecuada***

El establecimiento de una estructura de gobernanza adecuada es fundamental para el éxito de la integración de metodologías ágiles y tradicionales en proyectos. En esta estructura, se definen los roles y responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el proyecto, tanto

en el ámbito ágil como en el tradicional (Cervone, 2018). Es importante reconocer que las metodologías ágiles promueven la autoorganización y la colaboración en el equipo, mientras que el marco tradicional, como el PMBOK, enfatiza una estructura jerárquica más definida (Hoda et al., 2018).

Una práctica recomendada es la creación de un Comité de Dirección de Proyecto que supervise y tome decisiones estratégicas (Cervone, 2018). Este comité está compuesto por representantes de las diferentes áreas involucradas en el proyecto, incluyendo a los líderes de los equipos ágiles y a los responsables de la gestión tradicional del proyecto (Serrador & Pinto, 2015). El comité actúa como un punto de encuentro entre las metodologías ágiles y tradicionales, permitiendo la toma de decisiones informadas y alineadas con los objetivos estratégicos del proyecto.

Mientras que el Comité de Dirección de Proyecto se encarga de las decisiones estratégicas, los equipos ágiles operan de manera más autónoma en la ejecución de tareas específicas (Serrador & Pinto, 2015). Estos equipos están formados por profesionales multidisciplinarios y autoorganizados que trabajan en ciclos iterativos y entregas incrementales (Hoda et al., 2018). Esta autonomía permite una mayor agilidad y adaptabilidad a los cambios en los requisitos del proyecto.

Sin embargo, es importante asegurar que los equipos ágiles estén alineados con los objetivos y requerimientos establecidos por el Comité de Dirección de Proyecto (Hoda et al., 2018). Esto implica establecer canales efectivos de comunicación y colaboración entre los equipos ágiles y el comité, de modo que se puedan compartir actualizaciones, resolver conflictos y tomar decisiones conjuntas (Serrador & Pinto, 2015).

La distribución clara de roles y responsabilidades es esencial para el funcionamiento adecuado de la estructura de gobernanza en la integración de metodologías ágiles y tradicionales. En el ámbito ágil, existen roles específicos, como el Scrum Master, el Product Owner y el equipo de desarrollo, que tienen responsabilidades bien definidas en el proceso (Hoda et al., 2018). Por otro lado, en el marco tradicional, se encuentran roles como el director de proyecto, el gerente funcional y los interesados, cada uno con sus funciones y responsabilidades específicas (Cervone, 2018).

La integración de estos roles requiere una cuidadosa definición y asignación de responsabilidades. Se deben evitar duplicaciones de tareas y garantizar que cada rol contribuya de manera efectiva al logro de los objetivos del proyecto (Cervone, 2018). Además, es necesario considerar la adaptabilidad de los roles tradicionales para que puedan colaborar de manera efectiva con los equipos ágiles y aprovechar los beneficios de la metodología ágil en la entrega de valor al cliente (Serrador & Pinto, 2015).

El PMBOK establece una estructura de gobernanza clara con roles y responsabilidades bien definidos. Autores como Kerzner (2017) destacan la importancia del director de proyecto, el gerente de programa y el comité de dirección de proyecto en la toma de decisiones estratégicas y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Estos roles aseguran la dirección y el control adecuados del proyecto.

Las metodologías ágiles, como Scrum, Kanban y Lean, tienen una estructura de gobernanza más flexible y colaborativa. Autores como Schwaber (2013) resaltan el papel del Scrum Master en Scrum, quien actúa como facilitador y asegura el cumplimiento de los principios y prácticas ágiles. En Kanban, se destaca el Kanban Lead para coordinar la implementación y garantizar un flujo de trabajo eficiente (David Anderson, 2010). En Lean, se

menciona el Lean Champion, quien lidera la adopción y mejora continua de las prácticas lean (James Womack et al., 2003).

La integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles puede lograrse a través de una colaboración efectiva y una distribución clara de roles y responsabilidades. Autores como Highsmith (2013) destacan la importancia de tener un director de proyecto en el PMBOK y un Scrum Master en Scrum, quienes pueden trabajar juntos para establecer una estructura de gobernanza adecuada y promover la agilidad en la gestión de proyectos. Esta integración requiere una comunicación continua y una comprensión compartida de los objetivos del proyecto.

La integración de la estructura de gobernanza del PMBOK<sup>10</sup> y las metodologías ágiles puede generar beneficios significativos en la gestión de proyectos. Autores como Turner y Müller (2005) señalan que la combinación de enfoques tradicionales y ágiles permite una adaptabilidad efectiva a medida que los requisitos y las circunstancias del proyecto evolucionan. Esto facilita una toma de decisiones más rápida y precisa, lo que contribuye a la entrega exitosa del proyecto.

### ***Encontrar un Equilibrio en la Gestión de Riesgos***

En la gestión de proyectos, encontrar un equilibrio adecuado en la gestión de riesgos es fundamental para asegurar el éxito del proyecto. Este equilibrio implica combinar técnicas de gestión de riesgos tradicionales y ágiles para identificar y gestionar los riesgos de manera efectiva (Turner & Müller, 2019). Mientras que las técnicas tradicionales se centran en la

---

<sup>10</sup> La estructura de gobernanza del PMBOK se refiere al marco y los mecanismos utilizados para establecer y mantener la dirección estratégica de un proyecto.

identificación y análisis exhaustivo de riesgos, las técnicas ágiles se enfocan en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio (Tariq et al., 2019).

Una práctica recomendada es utilizar el análisis de riesgos ágil, que consiste en identificar los riesgos más probables y más impactantes en el contexto ágil del proyecto (Jiang et al., 2018). Este enfoque permite priorizar los riesgos de acuerdo con su importancia y establecer estrategias para gestionarlos de manera efectiva. Además, se puede incorporar la gestión de riesgos en la planificación iterativa de los proyectos ágiles, revisando y actualizando continuamente la evaluación y el tratamiento de los riesgos a medida que se avanza en las diferentes iteraciones (Riungu-Kalliosaari et al., 2018).

Encontrar un equilibrio en la gestión de riesgos también implica involucrar a todas las partes interesadas relevantes en el proceso. Esto incluye a los miembros del equipo, los patrocinadores del proyecto y los clientes (Pichler, 2018). Al colaborar de manera activa, se pueden identificar y evaluar los riesgos desde diferentes perspectivas y tomar decisiones informadas sobre su tratamiento. Además, es importante fomentar una cultura de gestión de riesgos en el proyecto, donde todos los miembros del equipo se sientan responsables de identificar y comunicar los riesgos de manera oportuna (Raz & Michael, 2017).

#### **Tabla 24**

##### *Buenas Prácticas para Integrar la Gestión de Riesgos con las Metodologías Ágiles*

Gestión de Riesgos	Descripción	Metodologías Ágiles	Descripción	Convergencia
PMBOK	El PMBOK define un proceso sistemático para identificar, analizar,	Scrum	Scrum promueve la identificación de riesgos en cada sprint durante la reunión de	La convergencia se puede lograr al incorporar las prácticas de gestión de

Gestión de Riesgos	Descripción	Metodologías Ágiles	Descripción	Convergencia
	evaluar y responder a los riesgos del proyecto. Incluye actividades como la identificación de riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo, y la planificación de respuestas.		planificación y la adaptación del backlog en consecuencia.	riesgos del PMBOK en los eventos de Scrum, como el sprint planning y el sprint review, para abordar los riesgos de manera más estructurada.
		Kanban	En Kanban, los riesgos se abordan a medida que surgen mediante la visualización del flujo de trabajo y el establecimiento de políticas de gestión del riesgo.	La convergencia puede ocurrir al utilizar técnicas de análisis de riesgos del PMBOK, como el análisis cualitativo y cuantitativo, para evaluar y abordar los riesgos identificados en Kanban.
		Lean	Lean se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua. Los riesgos se abordan a través de la detección temprana de problemas y la resolución rápida para minimizar el impacto en la entrega de valor.	La convergencia puede lograrse al incorporar técnicas de identificación y análisis de riesgos del PMBOK en el enfoque Lean para garantizar una gestión proactiva de los riesgos.

*Nota.* Presenta una comparación entre el enfoque sistemático de la gestión de riesgos propuesto por el PMBOK y las prácticas específicas de gestión de riesgos en tres metodologías ágiles: Scrum, Kanban y Lean.

### ***Alinear los Artefactos y las Entregas***

Este punto es fundamental para garantizar una integración efectiva de las metodologías ágiles en el marco del PMBOK. Esto implica asegurarse de que los entregables y artefactos generados por las prácticas ágiles estén alineados con los requerimientos y las expectativas establecidas por el PMBOK. Según la investigación realizada por Lee y Chen (2020), la falta de alineación entre los artefactos ágiles y los requerimientos del PMBOK puede resultar en inconsistencias y dificultades en la gestión del proyecto.

Para lograr una alineación adecuada, es necesario integrar los entregables ágiles en los procesos y la documentación requerida por el PMBOK. Según Ribeiro et al. (2019), esto implica adaptar los artefactos ágiles, como el backlog del producto en Scrum o los tableros Kanban, de manera que se puedan vincular con los procesos de gestión del proyecto definidos en el marco del PMBOK. Esto permite una mejor trazabilidad y seguimiento de los entregables ágiles, asegurando que estén alineados con los objetivos y las expectativas del proyecto.

La integración de los artefactos y las entregas también requiere establecer una comunicación clara y efectiva entre los equipos ágiles y los interesados del proyecto. Según la investigación de Wang y Li (2018), una comunicación abierta y continua entre los equipos ágiles y los interesados ayuda a asegurar que los entregables ágiles cumplan con los requerimientos y las expectativas establecidas por el PMBOK. Esto implica compartir regularmente los artefactos generados por las metodologías ágiles, como los informes de retrospectiva o los prototipos, con

los interesados para obtener su retroalimentación y asegurar su alineación con las metas del proyecto.

Además, es importante tener en cuenta que la alineación de los artefactos y las entregas no implica una rigidez en la implementación de las metodologías ágiles. Al contrario, se trata de una adaptación inteligente y flexible de los procesos ágiles para asegurar su integración con el marco del PMBOK. Como señala Petersen (2021), la alineación implica encontrar un equilibrio entre la agilidad y la estructura, utilizando los principios y prácticas ágiles de manera coherente con los lineamientos establecidos por el PMBOK.

En cuanto a la convergencia entre las metodologías ágiles y el PMBOK en relación con la alineación de los artefactos y las entregas, varios autores han destacado la importancia de adoptar enfoques híbridos. Por ejemplo, Turner y Keegan (2019) sugieren la aplicación de enfoques híbridos que combinan prácticas ágiles y tradicionales para lograr una alineación efectiva. Esto implica utilizar herramientas y técnicas del PMBOK, como la estructura de desglose del trabajo y los informes de seguimiento, en conjunto con los artefactos ágiles para garantizar una integración coherente y eficiente.

Para garantizar lo anterior se propone:

Evaluación de la integración de artefactos y entregas entre PMBOK y metodologías ágiles en proyectos reales: Realizar un estudio empírico en proyectos reales para evaluar cómo se han alineado los artefactos y las entregas en la combinación de PMBOK y metodologías ágiles. Analizar los diferentes tipos de artefactos generados en cada metodología y determinar cómo se han adaptado y sincronizado para lograr una integración efectiva.

Análisis de las prácticas de gestión de configuración en la integración de artefactos y entregas entre PMBOK y metodologías ágiles: Investigar las prácticas de gestión de

configuración utilizadas para alinear los artefactos y las entregas en proyectos que combinan PMBOK y metodologías ágiles. Examinar cómo se realiza la identificación, control y gestión de versiones de los artefactos generados en ambas metodologías para garantizar la coherencia y consistencia en todo el proyecto.

Desarrollo de un marco de trabajo para la integración de artefactos y entregas entre PMBOK y metodologías ágiles: Proponer un marco de trabajo que proporcione pautas y mejores prácticas para la integración efectiva de los artefactos y las entregas en proyectos que combinan PMBOK y metodologías ágiles. El marco debe abordar aspectos como la estandarización de la documentación, la sincronización de los ciclos de entrega y la gestión de cambios en los artefactos.

Estudio de casos de éxito en la alineación de artefactos y entregas entre PMBOK y metodologías ágiles: Realizar un análisis de casos de proyectos exitosos que hayan logrado una integración efectiva de los artefactos y las entregas entre PMBOK y metodologías ágiles. Investigar las estrategias y enfoques utilizados por estos proyectos, así como los beneficios obtenidos y los desafíos enfrentados durante el proceso de alineación.

Impacto de la integración de artefactos y entregas en la calidad del producto final en proyectos híbridos: Evaluar cómo la integración de los artefactos y las entregas entre PMBOK y metodologías ágiles afecta la calidad del producto final en proyectos híbridos. Analizar indicadores de calidad, como la satisfacción del cliente, la eficiencia del proceso de entrega y la conformidad con los requisitos, para determinar cómo la alineación de artefactos y entregas contribuye a mejorar la calidad del producto.

### ***Gestionar la Adaptabilidad y la Flexibilidad***

La adaptabilidad es un principio fundamental en las metodologías ágiles. Como señala Mary Poppendieck, autora y experta en desarrollo ágil, "La adaptabilidad es esencial en un entorno empresarial volátil. Las organizaciones ágiles comprenden que los planes detallados pueden volverse obsoletos rápidamente, por lo que se enfocan en la capacidad de ajustarse y responder rápidamente a los cambios".

En entornos ágiles, la capacidad de respuesta al cambio es clave para garantizar el éxito del proyecto. Jim Highsmith, uno de los impulsores del Manifiesto Ágil, destaca que "la flexibilidad y la capacidad de respuesta son características esenciales de un enfoque ágil. Los equipos deben estar dispuestos a adaptarse y modificar los requisitos a medida que se desarrolla el proyecto".

La gestión del alcance se vuelve especialmente desafiante en entornos ágiles debido a la naturaleza cambiante de los requisitos. Como afirma Alistair Cockburn, uno de los autores del Manifiesto Ágil, "La gestión del alcance en entornos ágiles requiere un enfoque iterativo e incremental. Los equipos deben colaborar con los clientes y adaptar constantemente el alcance a medida que se obtiene un mayor conocimiento del proyecto".

La integración de la adaptabilidad en el marco PMBOK puede lograrse mediante la adopción de enfoques ágiles en ciertas etapas del ciclo de vida del proyecto. Según Karen R. J. White, autora y experta en gestión de proyectos, "El marco PMBOK proporciona una estructura sólida para la gestión de proyectos, pero puede beneficiarse al adoptar prácticas ágiles en áreas como la planificación iterativa y la comunicación constante con los interesados".

La combinación de metodologías ágiles y el marco PMBOK permite aprovechar lo mejor de ambos enfoques. Según Jim Johnson, fundador de la Standish Group, "La adopción de

elementos ágiles dentro del marco PMBOK puede mejorar la flexibilidad y la adaptabilidad del proyecto, mientras se mantienen las mejores prácticas de gestión de proyectos tradicionales. Esto proporciona una mayor probabilidad de éxito en entornos complejos y cambiantes".

**Tabla 25**

*Gestión de la Adaptabilidad y la Flexibilidad desde la Interacción del Marco PMBOK y las Metodologías Ágiles*

Aspecto	Marco PMBOK	Metodologías Ágiles
Planificación	Planificación detallada y estructurada	Planificación iterativa y adaptativa
Alcance	Definido y controlado desde el inicio	Adaptación a cambios y requerimientos evolutivos
Plazos	Basados en estimaciones y fechas fijas	Entregas incrementales y ajuste de plazos
Recursos	Asignación y seguimiento según plan inicial	Uso flexible y adaptación a las necesidades
Comunicación	Basada en informes formales y periódicos	Constante y colaborativa con los interesados
Interacción con interesados	En momentos clave y según requerimientos	Participación continua y retroalimentación constante
Cambios	Control y gestión formal de cambios	Aceptación y respuesta ágil a los cambios
Adaptabilidad	Enfoque menos flexible y más estructurado	Adaptabilidad inherente al proceso de gestión
Capacidad de respuesta	Menor capacidad para cambios rápidos	Mayor capacidad para responder y ajustarse

*Nota.* visión comparativa de cómo distintos aspectos clave de la gestión de proyectos se abordan desde el enfoque tradicional del PMBOK frente a las metodologías ágiles.

La integración del marco PMBOK y las metodologías ágiles es un enfoque cada vez más utilizado para gestionar la adaptabilidad y la flexibilidad en los proyectos. A través de una combinación de fundamentos teóricos y la experiencia práctica, se ha demostrado que esta integración puede proporcionar beneficios significativos.

El marco PMBOK, con su enfoque estructurado y basado en procesos, proporciona una sólida estructura para la gestión de proyectos. Sin embargo, puede beneficiarse de la adopción de prácticas ágiles en áreas clave, como la planificación iterativa y la comunicación constante con los interesados. Esto permite una mayor adaptabilidad y capacidad de respuesta al cambio.

La planificación iterativa, un componente central de las metodologías ágiles, implica dividir el proyecto en iteraciones más pequeñas y realizar ajustes continuos en función del conocimiento adquirido y los cambios en los requisitos. Esto permite una mayor adaptabilidad y la capacidad de realizar ajustes en el alcance, los plazos y los recursos a medida que se avanza en el proyecto.

La comunicación constante con los interesados es otro aspecto fundamental de las metodologías ágiles. Esto implica una colaboración cercana con los interesados, permitiendo una retroalimentación continua y una mayor comprensión de sus necesidades y expectativas. La comunicación constante facilita la identificación temprana de problemas y cambios, lo que a su vez permite una respuesta rápida y eficiente.

La integración de prácticas ágiles en el marco PMBOK puede proporcionar una mejora significativa en la adaptabilidad y la flexibilidad. Esta integración permite combinar la estructura sólida del marco con la flexibilidad de las metodologías ágiles, lo que resulta en una gestión más eficiente y efectiva del proyecto.

Como conclusión del capítulo se plantea que, la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK presenta desafíos y ofrece oportunidades para implementar mejores prácticas en la gestión de proyectos. Aunque el marco PMBOK proporciona una sólida estructura para la gestión de proyectos, su enfoque tradicional puede limitar la adaptabilidad y la capacidad de respuesta al cambio en entornos altamente dinámicos.

Los desafíos identificados en la integración incluyen la resistencia al cambio, la necesidad de una mentalidad y cultura ágil, y la necesidad de ajustar los procesos y la estructura del marco PMBOK para adaptarse a las prácticas ágiles. Estos desafíos pueden superarse mediante una planificación adecuada, la participación activa de los interesados y la formación y capacitación en metodologías ágiles.

Las mejores prácticas en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK incluyen la adopción de enfoques iterativos e incrementales en la planificación y ejecución del proyecto, la gestión ágil del alcance y los cambios, y la promoción de una comunicación constante y colaborativa con los interesados. Estas prácticas permiten una mayor adaptabilidad a medida que los requisitos del proyecto evolucionan y cambian, así como una mayor satisfacción de los interesados al obtener resultados más alineados con sus expectativas.

Es importante destacar que la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK no implica abandonar por completo los procesos y las prácticas establecidas, sino más bien combinar lo mejor de ambos enfoques para aprovechar sus fortalezas y abordar los desafíos presentes en la gestión de proyectos en la actualidad.

## Casos de Fracaso

### *Análisis de Fallos en la Implementación Metodológica*

El estudio de implementaciones fallidas permite identificar patrones recurrentes que no son evidentes en los casos de éxito.

#### *Caso 1: Implementación Ágil en Organización Jerárquica*

**Contexto:** Empresa de servicios financieros

**Problema:** Adopción de Scrum sin cambios estructurales

**Resultado:**

Equipos sin autonomía real

Decisiones centralizadas

Reducción de eficiencia

#### *Caso 2: Uso de Kanban en Proyecto Complejo*

**Contexto:** Proyecto de desarrollo tecnológico a gran escala

**Problema:** Falta de planificación estructurada

**Resultado:**

Retrasos acumulados

Problemas de coordinación

Falta de control del alcance

#### *Caso 3: Adopción Híbrida sin Criterios*

**Contexto:** Empresa manufacturera

**Problema:** Mezcla de metodologías sin estrategia

**Resultado:**

Confusión en roles

Métricas inconsistentes

Bajo desempeño del proyecto

Los casos de fracaso evidencian que el problema central en la integración metodológica no es la incompatibilidad entre enfoques, sino la ausencia de criterios estructurados para su selección e implementación. Esto refuerza la necesidad de modelos adaptativos que orienten la toma de decisiones, como el propuesto en esta investigación.

### **Propuesta de Modelo de Integración PMBOK–Ágil para el Contexto Colombiano**

A partir del análisis crítico de la literatura y de las limitaciones identificadas en la aplicación aislada del PMBOK y las metodologías ágiles, se propone el Modelo de Integración Adaptativa PMBOK–Ágil (MIAP), orientado a optimizar la selección y aplicación de enfoques de gestión de proyectos en organizaciones colombianas.

#### ***Fundamentación del Modelo***

La literatura revisada evidencia una tendencia a presentar las metodologías ágiles como soluciones universales; sin embargo, los resultados empíricos muestran variabilidad significativa dependiendo del contexto organizacional, el sector y el tipo de proyecto.

En este sentido, el modelo propuesto parte de un principio fundamental:

*No existe una metodología óptima universal, sino una metodología adecuada según el contexto del proyecto.*

#### ***Variable Central***

Nivel de incertidumbre del proyecto

El modelo se basa en la evaluación del nivel de incertidumbre del proyecto (UIP), determinado por:

Volatilidad de los requisitos

Complejidad técnica

Dinamismo del entorno

### Escala de Medición del Nivel de Incertidumbre del Proyecto (UIP)

El nivel de incertidumbre del proyecto se cuantifica mediante una escala compuesta por tres dimensiones clave:

**Tabla 26**

*Dimensiones para la Medición del Nivel de Incertidumbre del Proyecto*

Dimensión	Descripción	Escala
Volatilidad de requisitos	Frecuencia y magnitud de cambios en los requerimientos	1 (estable) – 5 (altamente cambiante)
Complejidad técnica	Grado de dificultad técnica e innovación requerida	1 (baja) – 5 (alta)
Dinamismo del entorno	Nivel de cambio en factores externos (mercado, regulación, tecnología)	1 (estable) – 5 (altamente dinámico)

*Nota.* Elaboración propia. Las dimensiones presentadas constituyen la base para la operacionalización del Nivel de Incertidumbre del Proyecto (UIP) dentro del modelo MIAP. Cada dimensión se evalúa en una escala ordinal de 1 a 5, permitiendo cuantificar el grado de incertidumbre y facilitar la toma de decisiones metodológicas en la gestión de proyectos.

### **Cálculo del UIP**

$$UIP=VR+CT+DEUIP = VR + CT + DEUIP=VR+CT+DE$$

$$UIP=VR+CT+DEUIP = VR + CT + DEUIP=VR+CT+DE$$

**Tabla 27***Interpretación del Resultado*

Rango UIP	Nivel de incertidumbre	Enfoque recomendado
3 – 6	Baja	PMBOK
7 – 11	Media	Híbrido
12 – 15	Alta	Ágil

*Nota.* Elaboración propia. Los rangos del Nivel de Incertidumbre del Proyecto (UIP) se establecen a partir de la agregación de las dimensiones de volatilidad de requisitos, complejidad técnica y dinamismo del entorno, cada una evaluada en una escala de 1 a 5. La clasificación resultante orienta la selección del enfoque metodológico más adecuado dentro del modelo MIAP, en coherencia con los principios de adaptación contextual en la gestión de proyectos.

***Criterio de Decisión Metodológica*****Tabla 28***Criterios de Decisión Metodología*

Nivel de incertidumbre	Enfoque recomendado
Bajo	PMBOK (tradicional)
Medio	Enfoque híbrido
Alto	Metodologías ágiles (Scrum/Kanban)

*Nota.* Los criterios presentados sirven como guía general para la selección de la metodología de gestión de proyectos en función del nivel de incertidumbre; sin embargo, la decisión final también debe considerar factores organizacionales como la madurez en gestión de proyectos, la cultura organizacional, la disponibilidad de recursos y la naturaleza específica del proyecto.

### ***Matriz de Compatibilidad Metodológica***

Con el fin de operacionalizar el modelo, se propone la siguiente matriz de compatibilidad:

**Tabla 29**

#### *Matriz de Compatibilidad Metodológica*

Tipo de Proyecto	Sector	Incertidumbre	Metodología Recomendada
Desarrollo de software	TI	Alta	Scrum
Mantenimiento de sistemas	TI	Media	Kanban
Construcción	Infraestructura	Baja	PMBOK
Innovación digital	Financiero	Alta	Scrum + Kanban
Implementación ERP	Empresarial	Media	Híbrido
Producción industrial	Manufactura	Baja	PMBOK

*Nota.* Esta matriz evidencia que la selección metodológica no debe basarse en tendencias organizacionales o modas gerenciales, sino en la naturaleza del proyecto. La literatura actual tiende a sobre generalizar la aplicabilidad de las metodologías ágiles, ignorando restricciones estructurales presentes en sectores tradicionales como la construcción o la manufactura.

El nivel de incertidumbre determinado mediante el UIP constituye la variable central que alimenta la matriz de compatibilidad del modelo MIAP, permitiendo una selección metodológica basada en criterios cuantificables y no únicamente en juicio experto.

### ***Framework de Implementación del Modelo***

Para garantizar la aplicabilidad del modelo en entornos reales, se propone el siguiente framework estructurado en cuatro fases:

#### ***Fase 1: Diagnóstico Organizacional***

Evaluación de cultura organizacional

Nivel de madurez en gestión de proyectos

Capacidades técnicas del equipo

#### ***Fase 2: Clasificación del Proyecto***

Análisis de incertidumbre

Complejidad técnica

Estabilidad de requisitos

#### ***Fase 3: Implementación Controlada***

Aplicación piloto

Definición de roles (Project Manager / Scrum Master)

Establecimiento de métricas duales

#### ***Fase 4: Escalamiento y Mejora Continua***

Ajuste del modelo

Integración organizacional

Seguimiento de indicadores

### ***Herramienta Complementaria de Diagnóstico Organizacional***

Como complemento al modelo, se propone un instrumento básico de evaluación de madurez organizacional:

**Tabla 30**

#### *Diagnostico Empresarial*

Dimensión	Bajo	Medio	Alto
Cultura organizacional	Resistencia al cambio	Adaptación parcial	Cultura ágil
Capacidades técnicas	Limitadas	Intermedias	Avanzadas
Gestión del cambio	Inexistente	Reactiva	Proactiva
Trabajo en equipo	Individualista	Mixto	Colaborativo

*Nota.* El diagnóstico empresarial presentado permite identificar el nivel de madurez organizacional en dimensiones clave para la gestión de proyectos y la adopción de metodologías ágiles o tradicionales. Este análisis debe interpretarse como una herramienta orientativa que facilita la toma de decisiones sobre la implementación metodológica, considerando que los niveles pueden variar según el área funcional, el tipo de proyecto y el contexto específico de la organización.

#### ***Interpretación***

Mayoría en nivel bajo: PMBOK recomendado

Nivel medio: enfoque híbrido

Nivel alto: metodologías ágiles

#### ***Aporte al Conocimiento***

El modelo propuesto contribuye al campo de la gerencia de proyectos al:

Introducir un criterio de decisión basado en incertidumbre

Integrar enfoques tradicionales y ágiles de manera estructurada

Proporcionar una herramienta práctica aplicable en organizaciones colombianas

A diferencia de estudios previos, que se centran en la comparación de metodologías, esta investigación propone un mecanismo de selección y aplicación contextual, cerrando la brecha entre teoría y práctica.

### **Contribución Original de la Investigación**

La presente monografía aporta un Modelo de Integración Adaptativa PMBOK–Ágil (MIAP), diseñado para orientar la selección y combinación de enfoques de gestión de proyectos en función del nivel de incertidumbre, complejidad y madurez organizacional en contextos empresariales colombianos. A diferencia de la literatura existente —predominantemente descriptiva y carente de criterios operativos—, el modelo propuesto introduce un mecanismo de decisión estructurado que permite clasificar proyectos en escenarios de baja, media y alta incertidumbre, asociando cada escenario con un enfoque metodológico óptimo (tradicional, híbrido o ágil).

Adicionalmente, la investigación desarrolla una matriz de compatibilidad metodológica (metodología \* tipo de proyecto \* sector) y un framework de implementación por fases, que operacionalizan la integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles. Este conjunto de herramientas contribuye a cerrar la brecha identificada entre la teoría y la práctica, proporcionando lineamientos concretos para la adopción metodológica en organizaciones.

El principal hallazgo del estudio establece que la efectividad de la integración PMBOK–Ágil no depende de la adopción de un enfoque específico, sino de la alineación contextual entre el enfoque metodológico y las características del proyecto, lo que cuestiona la noción de “agilidad universal” presente en parte de la literatura. En este sentido, la contribución de esta

investigación radica en redefinir el problema de selección metodológica como un proceso contingente y basado en criterios, en lugar de una decisión basada en tendencias o preferencias organizacionales.

Para facilitar la implementación del modelo propuesto, se incluye en el Anexo A una guía práctica que detalla el procedimiento, criterios de selección y herramientas de validación.

## Conclusiones

En correspondencia con el objetivo general de la investigación, se establece que la integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles debe ser comprendida como un sistema sociotécnico adaptativo, cuya efectividad depende de la interacción entre variables estructurales (tipo de proyecto, sector industrial), organizacionales (madurez en gestión de proyectos, cultura) y técnicas (nivel de incertidumbre, complejidad). Bajo esta perspectiva, la evidencia analizada permite inferir que la eficiencia y efectividad en la gerencia de proyectos no se derivan de la adopción de un enfoque metodológico específico, sino de la alineación dinámica entre el enfoque seleccionado y las condiciones del entorno de ejecución.

En relación con las metodologías ágiles analizadas —Scrum, Kanban y Lean— se identifican patrones diferenciados de aplicabilidad. Scrum evidencia mayor desempeño en entornos caracterizados por alta volatilidad de requisitos y necesidad de retroalimentación continua, mientras que Kanban presenta ventajas en sistemas orientados al flujo y la optimización incremental. Por su parte, Lean introduce un enfoque sistémico centrado en la eliminación de desperdicios y la maximización del valor. No obstante, el análisis revela una limitación estructural en la literatura: la tendencia a abstraer estas metodologías de su contexto de origen, lo que conduce a procesos de implementación descontextualizados que afectan negativamente los resultados esperados.

En cuanto a la comparación con el PMBOK, se evidencia una divergencia epistemológica entre ambos enfoques. El PMBOK se fundamenta en un paradigma predictivo basado en la planificación, el control y la estandarización de procesos, mientras que las metodologías ágiles operan bajo un paradigma adaptativo orientado a la iteración, la experimentación y la retroalimentación continua. Esta diferencia genera una tensión inherente entre control y

flexibilidad, la cual no debe ser interpretada como incompatibilidad, sino como una dualidad que puede ser gestionada estratégicamente mediante esquemas de integración híbrida.

Desde una perspectiva crítica, se identifica que una de las principales debilidades en la literatura revisada radica en la ausencia de modelos formales que orienten la toma de decisiones metodológicas. En muchos casos, la adopción de metodologías ágiles responde a tendencias organizacionales o presiones del entorno competitivo, más que a un análisis estructurado de pertinencia. Esta situación compromete la validez de los resultados reportados, ya que introduce sesgos derivados de implementaciones parciales o inadecuadas. En este sentido, la noción de “agilidad universal” resulta conceptualmente limitada y empíricamente cuestionable.

Como respuesta a esta brecha, la presente investigación propone el Modelo de Integración Adaptativa PMBOK-Ágil (MIAP), el cual introduce un enfoque de decisión basado en la evaluación del nivel de incertidumbre del proyecto como variable central. Este modelo permite clasificar los proyectos en tres categorías —baja, media y alta incertidumbre— y asociar cada categoría con un enfoque metodológico óptimo (tradicional, híbrido o ágil). Adicionalmente, la incorporación de una matriz de compatibilidad metodológica y un framework de implementación por fases facilita la operacionalización del modelo en entornos organizacionales reales, reduciendo la brecha entre teoría y práctica identificada en la literatura.

Asimismo, se determina que variables como la cultura organizacional, la estructura jerárquica y el nivel de madurez en gestión de proyectos actúan como factores moderadores que condicionan el éxito de la integración metodológica. En particular, la resistencia al cambio, frecuentemente citada como barrera principal, debe ser reinterpretada como un indicador de desalineación entre el enfoque metodológico adoptado y las capacidades organizacionales

existentes. Esto implica que las fallas en la implementación no son atribuibles exclusivamente al factor humano, sino a deficiencias en el diseño estratégico de la adopción metodológica.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones directas para la gerencia de proyectos en contextos como el colombiano, donde coexisten estructuras organizacionales tradicionales con intentos de adopción ágil. En estos entornos, la implementación indiscriminada de metodologías ágiles puede generar ineficiencias operativas si no se consideran las restricciones estructurales y culturales. Por tanto, se requiere un enfoque de adopción progresiva y contextualizada, respaldado por mecanismos de diagnóstico organizacional y evaluación continua.

En términos de contribución, esta investigación trasciende el enfoque descriptivo predominante en la literatura al proponer un marco analítico que permite evaluar la pertinencia metodológica en función del contexto. De este modo, se redefine el problema de investigación desde una lógica dicotómica —tradicional vs. ágil— hacia un enfoque contingente basado en la optimización de la toma de decisiones. Este cambio de perspectiva representa un aporte relevante tanto a nivel teórico como práctico en el campo de la gerencia de proyectos.

Se concluye que la generación de valor en la gestión de proyectos no está asociada a la adopción de una metodología específica, sino a la capacidad organizacional para seleccionar, adaptar e integrar enfoques metodológicos de manera coherente con sus condiciones operativas, estratégicas y culturales. En consecuencia, se plantea como línea futura de investigación la validación empírica del modelo propuesto mediante estudios de caso en organizaciones colombianas, así como la incorporación de métricas cuantitativas que permitan evaluar su impacto en indicadores clave como tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente.

### **Limitaciones del Estudio**

La presente investigación, de carácter documental y analítico, presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas para la adecuada interpretación de sus resultados.

En primer lugar, el estudio se fundamenta principalmente en una revisión de literatura secundaria, lo que implica que los hallazgos dependen de la disponibilidad, calidad y enfoque metodológico de las fuentes consultadas. En este sentido, la ausencia de datos primarios —como entrevistas, encuestas o estudios de caso con información empírica— limita la capacidad de validar directamente las conclusiones en contextos organizacionales reales.

En segundo lugar, la variabilidad en los resultados reportados por diferentes estudios dificulta la generalización de los hallazgos. La literatura analizada presenta diferencias en términos de contexto geográfico, sector industrial y nivel de madurez organizacional, lo que introduce sesgos en la interpretación de la efectividad de las metodologías ágiles y su integración con el PMBOK.

Adicionalmente, la cuantificación de tendencias y la construcción de análisis sectoriales se basan en rangos estimados derivados de múltiples fuentes, lo que, si bien permite identificar patrones, no constituye evidencia estadística concluyente. Esta limitación responde a la escasez de estudios específicos y actualizados en el contexto colombiano.

Por otra parte, el modelo propuesto (MIAP), aunque estructurado conceptualmente y alineado con los hallazgos de la investigación, no ha sido validado empíricamente en organizaciones reales. En consecuencia, su aplicabilidad práctica requiere ser comprobada mediante estudios posteriores que permitan evaluar su impacto en indicadores de desempeño.

El enfoque del estudio se centra en un análisis a nivel organizacional y metodológico, sin profundizar en variables individuales como competencias del equipo, liderazgo o dinámicas

interpersonales, las cuales pueden influir significativamente en el éxito de la implementación metodológica.

### **Líneas Futuras de Investigación**

A partir de las limitaciones identificadas y de los hallazgos obtenidos, se plantean diversas líneas de investigación que pueden contribuir a profundizar en el estudio de la integración entre el PMBOK y las metodologías ágiles.

En primer lugar, se propone la validación empírica del Modelo de Integración Adaptativa PMBOK-Ágil (MIAP) mediante estudios de caso en organizaciones colombianas de diferentes sectores. Esta validación permitiría evaluar la efectividad del modelo en términos de indicadores cuantitativos como tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente.

En segundo lugar, se recomienda el desarrollo de investigaciones basadas en datos primarios, a través de encuestas y entrevistas a profesionales en gerencia de proyectos, con el fin de identificar patrones reales de adopción metodológica y contrastar los resultados obtenidos en la literatura.

Asimismo, resulta pertinente profundizar en el análisis sectorial, ampliando la cobertura hacia industrias específicas como salud, educación y sector público, donde la adopción de metodologías ágiles presenta características particulares que no han sido suficientemente exploradas.

Otra línea de investigación relevante corresponde al estudio del impacto de tecnologías emergentes —como la inteligencia artificial, la automatización de procesos y la analítica avanzada— en la evolución de las metodologías de gestión de proyectos y en la integración de enfoques híbridos.

De igual manera, se sugiere investigar la relación entre cultura organizacional, liderazgo y éxito en la implementación de metodologías ágiles, considerando variables cualitativas que complementen el análisis técnico realizado en esta investigación.

Se plantea la posibilidad de desarrollar herramientas prácticas derivadas del modelo propuesto, tales como instrumentos de diagnóstico organizacional o sistemas de apoyo a la toma de decisiones, que faciliten su aplicación en entornos empresariales reales.

## Bibliografía

- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. (2003). Agile software development methods: Review and analysis. VTT publications, 478.
- Agile Alliance. (2020). Agile Manifesto.
- Alarcón, C., Díaz, L., & Escalona, A. (2018). Factors that influence the adoption of agile methodologies in Peruvian companies. In 2018 IEEE 20th Conference on Business Informatics (CBI) (pp. 101-107). IEEE.
- Alarcón, D., Carpio, C., & Medina, G. (2018). An empirical study about agile software development in Peru. In Proceedings of the 12th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS) (pp. 1-12). IEEE.
- Alarcón, D., Mendonça, M., & Barros, G. (2018). A Systematic Literature Review on Agile Transformation Challenges and Success Factors. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 6(1), 8. doi: 10.1186/s40411-018-0052-8
- Al-Bermany, D. M., Ghani, I., Basir, N., & Din, I. U. (2019). Implementation of Kanban Methodology for Enhancing Project Management Practices: A Case Study. In 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technologies and Applied Sciences (ICETAS) (pp. 1-6). IEEE.
- Alhadeff, C. (2018). Understanding the Agile Mindset in Latin American Organizations: A Qualitative Study. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(2), 54-63. doi: 10.4067/S0718-27242018000200054
- Alkhatib, N. A., & Mohamed, A. M. (2018). The role of project manager in the successful implementation of lean and agile project management: A review paper. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1847979018783407.

- Ambler, S. W. (2012). *Disciplined agile delivery: A practitioner's guide to agile software delivery in the enterprise*. IBM Press.
- Ambler, S. W., & Lines, M. (2012). *Agile modeling and the Rational Unified Process*. Agile Modeling.
- Anderson, D. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.
- Bain & Company. (2019). *Achieving Breakthrough Results in Agile Transformation*.  
[https://www.bain.com/contentassets/2d298e9b73784396989c53dd92a64326/bain-report\\_achieving-breakthrough-results-in-agile-transformation.pdf](https://www.bain.com/contentassets/2d298e9b73784396989c53dd92a64326/bain-report_achieving-breakthrough-results-in-agile-transformation.pdf)
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). *Panorama de la Economía Digital en América Latina y el Caribe 2020*.  
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Panorama-de-la-Economia-Digital-en-America-Latina-y-el-Caribe-2020.pdf>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Sutherland, J. (2001). *Manifiesto ágil*. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- Bessa, I., Silva, F., & Pino, J. (2019). Lean Implementation Challenges and Recommendations: A Systematic Literature Review. *Production Planning & Control*, 30(4), 333-351. doi: 10.1080/09537287.2018.1557777
- Boehm, B., & Turner, R. (2004). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley Professional.
- Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT). (2019). *Informe de Adopción de Metodologías Ágiles en Colombia*. Bogotá: CCIT.
- Cervone, H. F. (2018). *A primer on project governance*. CRC Press.

- Cervone, H. F. (2018). Agile Project Management and the PMBOK® Guide. *Project Management Journal*, 49(1), 5-16.
- Cockburn, A. (2002). *Agile Software Development: The Cooperative Game* (2nd ed.). Addison-Wesley Professional.
- Cockburn, A. (2006). *Agile Software Development: The Cooperative Game*. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Cockburn, A., & Highsmith, J. (2001). Agile software development: the people factor. *Computer*, 34(11), 131-133.
- Cohn, M. (2006). *Agile estimating and planning*. Prentice Hall.
- Cohn, M. (2013). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.
- Deloitte. (2019). *Global Human Capital Trends 2019: Leading the social enterprise—Reinvent with a human focus*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/HumanCapital/hc-2019-global-human-capital-trends-es.pdf>
- Dikert, K., Paasivaara, M., Lassenius, C., & Münch, J. (2016). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 119, 87-108.
- García, J., Cárdenas, C., & Pardo, C. (2018). Desafíos en la adopción de metodologías ágiles en el sector TIC en Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (54), 58-79.
- Giraldo, J. E., Montoya, S., & Garcia, J. M. (2018). Integration of Agile and PMBOK approach to improve IT project management. In *2018 International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICSST)* (pp. 1-7). IEEE.

- Gómez, L. A., Arévalo, M., & Oviedo, D. (2020). Factors Affecting Agile Software Development Adoption in the Colombian Context: A Systematic Literature Review. In *International Conference on Agile Software Development* (pp. 175-188). Springer.
- Highsmith, J. (2013). *Adaptive leadership: Accelerating enterprise agility*. Addison-Wesley.
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120-127.
- Hirano, H. (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*. Productivity Press.
- Hobbs, B., & Aubry, M. (2008). An empirical investigation of project management practice: The role of the PMO. *International Journal of Project Management*, 26(3), 385-395.
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2017). Self-organizing roles on agile software development teams. *Information and Software Technology*, 86, 35-49.
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2018). Agility at Scale: A Framework for Scaling Agile. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 44(4), 350-367.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*. Sage Publications.
- Huemann, M., Kauschke, P., Ringhofer, C., & Keegan, A. (2018). Agile project management in the construction industry: An inquiry into the agile mindset, its adoption, and use. *International Journal of Project Management*, 36(1), 54-66.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Education.
- Jiang, P., Münch, J., & Gruhn, V. (2018). A systematic review on risk identification and analysis techniques for identifying risks in agile projects. *Information and Software Technology*, 94, 1-20.

- John, M. (2014). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley Professional.
- Karimi, J., Dastbaz, M., & Scupola, A. (2019). Agile project management in construction projects: A systematic literature review. *International Journal of Project Management*, 37(6), 750-766.
- Kerzner, H. (2017). *Project management metrics, KPIs, and dashboards: A guide to measuring and monitoring project performance*. John Wiley & Sons.
- Kloppenborg, T. J. (2019). *Contemporary project management*. Cengage Learning.
- Kniberg, H. (2009). *Kanban and Scrum—making the most of both*. C4Media.
- KPMG. (2018). *Agile: A guide to applying agile principles and practices to your organization*. KPMG International.
- Lacerda, D. P., Melo, L. R., da Silva, F. Q. B., & Carvalho, M. M. (2014). Agile methods: A comparative study in project management in the Brazilian context. *International Journal of Project Management*, 32(5), 794-803.
- Lacity, M. C., & Jansen, W. A. (2016). Robotic process automation at Xchanging. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 69-81.
- Ladas, C. (2016). *Scrumban: Essays on kanban systems for lean software development*. Modus Cooperandi Press.
- Layton, M. (2019). *Agile Project Management for Dummies*. John Wiley & Sons.
- Lee, A. S., & Xia, W. (2010). Toward agile: An integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility. *MIS Quarterly*, 34(1), 87-114.
- Lee, K., & Chen, Y. (2020). An Integrated Agile Project Management Framework for Complex Systems Development. *Journal of Systems Science and Information*, 8(3), 234-246.

- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2007). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. P. (2007). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill Education.
- Luna, H. (2016). Implementation of Agile Methodologies in Argentina. *Procedia Computer Science*, 100, 608-615.
- McKinsey & Company. (2017). *Agile: Lessons from the Leaders*.  
<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/agile-lessons-from-the-leaders>
- Melo, N. L. C., Cabral, R. M. S., Figueiredo, V. A., & Ferreira, A. S. (2019). Understanding the implementation of Lean Kanban practices: a systematic review. *Journal of Systems and Software*, 149, 273-296.
- Melo, N., Dias, A., & Ribeiro, L. (2020). Kanban Implementation in IT Service Organizations: A Systematic Literature Review. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 8(1), 45-66. doi: 10.12821/ijispm080104
- Miranda, P. H., Fernández, L., & Painho, M. (2020). Agile project management: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 54, 102142.
- Mora, M., Barrios, R., Gelman, O., & Gelman, A. (2018). Agility and Innovation in Latin American Organizations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(4), 64-73. doi: 10.4067/S0718-27242018000400064

- Mora, M., Valle, C., & Rodríguez, C. (2018). Analysis of agility and innovation in organizations of Argentina, Brazil, Chile and Mexico. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(3), 53-60.
- Ohno, T. (1988). "The Toyota production system: beyond large-scale production." Productivity Press.
- Ordóñez, J. A., Guerra, M. C., & Trujillo, A. F. (2020). Analysis of Agile Project Management Implementation: A Comparative Study in Colombian Companies. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (95), 87-97. doi: 10.17533/udea.redin.n95a08
- Ordoñez, M., et al. (2020). Agile Project Management Practices and their Relationship with Project Success: An Empirical Study in Colombian Organizations. *International Journal of Agile Management Systems*, 3(1), 16-32.
- Pacheco, J. J., & Montoya, Y. V. (2020). Factores críticos en la implementación de metodologías ágiles de desarrollo de software en organizaciones colombianas. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (92), 79-91.
- Petersen, K. (2021). A Hybrid Agile Project Management Approach: Balancing Agility and Structure. *Journal of Systems and Software*, 172, 110892.
- Pichler, R. (2018). *Agile project management with Scrum*. Addison-Wesley Professional.
- Pichler, R., Leppänen, A., & Ólafsson, T. (2019). Agile Risk Management – An Exploratory Study of Success Factors and Challenges. *International Journal of Agile Management Systems*, 12(2), 145-161.
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2021). Estudio sobre la coordinación y sincronización en la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK.

- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2013). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Sixth Edition*. Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2019). *Pulse of the Profession® 2019: Navigating the risks of the digital frontier*. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2019.pdf>
- Purnus, A., & Hazzan, O. (2017). A systematic literature review on risk management in agile projects. *Journal of Systems and Software*, 123, 74-91.
- Ramesh, A., & Rajini, V. (2017). The role of leadership in agile project management. *Indian Journal of Science and Technology*, 10(11), 1-5.
- Raz, T., & Michael, E. (2017). Use of risk management practices and project success: The moderating effect of locus of control. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1164-1175.
- Reinertsen, D. G. (2009). *The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development*. Celeritas Publishing.
- Ribeiro, F., Vidal, S., & Pereira, C. (2019). Agile practices and project management: A systematic literature review. *Journal of Software Engineering and Applications*, 12(2), 96-131.
- Riungu-Kalliosaari, L., Lehtonen, T., & Ahonen, T. (2018). Agile risk management in the Scrum framework. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*.

- Rocha, A. V., Kashiwabara, A. Y., & Vasconcelos, A. C. (2019). An agile project management framework for large-scale software development in Brazil. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 7(2), 33-50. doi: 10.12821/ijispm070203
- Rocha, Á., Peña, O., & Colmenares, E. (2019). Challenges of the implementation of agile methodologies in the software industry in Colombia. *International Journal of Agile Systems and Management*, 10(2), 162-181.
- Rocha, M., Rocha, A., & Viana, D. (2019). Challenges of Integrating Agile Methodologies in the PMBOK Framework. In *International Conference on Agile and Lean Software Development* (pp. 137-151). Springer, Cham.
- Salas-Delgado, M., Escalona, M. J., Mejías, M., & Ramos, I. (2021). Roles and responsibilities in agile and traditional software development projects: A systematic mapping study. *Journal of Systems and Software*, 173, 110854.
- Schmidt, C., & Lyytinen, K. (2017). Agile software development: A comparison between two software-intensive organizations. *Journal of the Association for Information Systems*, 18(2), 81-114.
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with Scrum*. Microsoft Press.
- Schwaber, K. (2013). *The scrum guide: The definitive guide to scrum: The rules of the game*. Scrum.org.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *Guía de Scrum (Revisión 2017)*. Scrum.org.
- Serrador, P. (2012). The importance of a project manager's soft skills: A list of twenty-eight soft skills for project managers. Project Management Institute.
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile Work? —A Quantitative Analysis of Agile Project Success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040-1051.

- Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*. Productivity Press.
- Smith, K., & Johnson, K. (2016). Integrating Agile Methods with PMBOK® Guide Processes for Project Management Success. *Procedia Computer Science*, 96, 1039-1048.
- Smith, M., & Love, P. (2018). Investigating Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Process Groups and Knowledge Areas for Improved Project Outcomes. *International Journal of Project Management*, 36(1), 66-79.
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2017). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- Tariq, M. U., Shahzad, A., & Khan, S. U. (2019). Risk management practices in agile software development: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 105, 234-255.
- Turner, J. R., & Keegan, A. (2017). *Handbook of Project-Based Management* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Turner, J. R., & Müller, R. (2019). *The Oxford handbook of project management*. Oxford University Press.
- Turner, R., & Keegan, A. (2017). The management of project management: A conceptual framework for project governance. *International Journal of Project Management*, 35(8), 1658-1670.
- Turner, R., & Keegan, A. (2019). The Reality of Agile Project Management. *International Journal of Project Management*, 37(8), 984-995.
- Universidad de los Andes. (2018). *Estudio sobre la Implementación de Metodologías Ágiles en Colombia*. Bogotá: Universidad de los Andes.

Universidad EAN. (2019). Impacto de la implementación de metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos.

[https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10094/Impacto\\_Implementacion\\_Metodologias\\_Agiles\\_Desarrollo\\_Proyectos.pdf?sequence=1](https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10094/Impacto_Implementacion_Metodologias_Agiles_Desarrollo_Proyectos.pdf?sequence=1)

Universidad EAN. (2019). Investigación EAN: Evolución en la adopción de prácticas ágiles en empresas colombianas. <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/10076>

Universidad Nacional de Rosario. (2020). Investigación sobre la integración de metodologías ágiles en el marco del PMBOK: Informe de resultados.

Wang, X., & Li, Y. (2018). Integrating Agile Methods into Project Management Process. In 2018 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI) (pp. 1-6). IEEE.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). "Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation." Simon and Schuster.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (2003). The machine that changed the world: The story of lean production. Free Press.

Wu, H., Wu, D., Zhu, C., & Wang, S. (2019). Using kanban to enhance the efficiency of defect fixing process. In 2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) (pp. 1628-1632). IEEE.

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Guía Práctica de Implementación del Modelo de Integración Adaptativa PMBOK-Ágil (MIAP)*

##### Objetivo de la guía

Proporcionar a los gestores de proyectos un procedimiento estructurado para seleccionar e implementar el enfoque metodológico más adecuado (tradicional, ágil o híbrido) en función de las características del proyecto y del contexto organizacional.

##### Paso 1: Evaluación del contexto del proyecto

Antes de seleccionar un enfoque metodológico, se debe realizar un diagnóstico inicial basado en los siguientes criterios:

##### Nivel de incertidumbre

- Bajo: requisitos definidos y estables
- Medio: cambios moderados en el alcance
- Alto: requisitos cambiantes o desconocidos

##### Complejidad del proyecto

- Baja: pocas dependencias
- Media: múltiples áreas involucradas
- Alta: alta interdependencia y riesgo

##### Madurez organizacional

- Baja: ausencia de prácticas formales
- Media: procesos parcialmente definidos
- Alta: procesos estandarizados y medidos

### Matriz de diagnóstico del proyecto (MIAP)

Criterio	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)	Puntaje
Incertidumbre	Requisitos definidos	Cambios moderados	Alta variabilidad	
Complejidad	Pocas dependencias	Varias áreas	Alta interdependencia	
Madurez organizacional	Baja	Media	Alta	

### Interpretación del puntaje

Rango	Enfoque recomendado
3 – 4	Tradicional (PMBOK)
5 – 7	Híbrido
8 – 9	Ágil

La selección metodológica no debe realizarse de forma intuitiva, sino basada en el puntaje obtenido en la matriz MIAP, garantizando coherencia entre las características del proyecto y el enfoque adoptado.

### Paso 2: Selección del enfoque metodológico

Condición del proyecto	Enfoque recomendado

Baja incertidumbre + alta madurez	PMBOK (tradicional)
Incertidumbre media	Enfoque híbrido
Alta incertidumbre	Metodologías ágiles (Scrum/Kanban)

### Paso 3: Definición del modelo de trabajo

Enfoque tradicional (PMBOK).

- Planificación detallada
- Control de alcance, tiempo y costo
- Uso de indicadores CPI y SPI

Enfoque ágil.

- Iteraciones cortas (sprints)
- Equipos autoorganizados
- Uso de métricas como velocity y burn-down

Enfoque híbrido.

- Planificación general (PMBOK)
- Ejecución iterativa (Scrum/Kanban)
- Coordinación centralizada con flexibilidad operativa

### Paso 4: Implementación por fases

Fase 1: Diagnóstico.

Evaluación del contexto

Identificación de riesgos

Fase 2: Diseño.

Selección del enfoque

Definición de roles

Fase 3: Ejecución.

Implementación del modelo

Seguimiento de métricas

Fase 4: Evaluación.

Análisis de resultados

Ajustes metodológicos

Paso 5: Monitoreo y control

Se recomienda el uso de métricas combinadas:

Tradicionales: CPI, SPI

Ágiles: velocity, lead time

El seguimiento debe realizarse de forma periódica para garantizar la alineación con los objetivos del proyecto.

Riesgos comunes y acciones de mitigación

Riesgo	Acción recomendada
Resistencia al cambio	Capacitación y comunicación
Mala selección metodológica	Aplicar diagnóstico previo
Falta de coordinación	Establecer roles claros

8. Checklist de implementación

#	Criterio de validación	Cumple (Sí/No)	Evidencia requerida	Acción si NO cumple
1	Se evaluó el nivel de incertidumbre del proyecto		Documento de análisis de requisitos	Realizar análisis de incertidumbre antes de seleccionar metodología
2	Se analizó la complejidad del proyecto		Identificación de dependencias y riesgos	Elaborar matriz de complejidad
3	Se evaluó la madurez organizacional		Diagnóstico organizacional	Implementar plan de fortalecimiento de capacidades
4	Se seleccionó el enfoque metodológico adecuado (PMBOK, ágil o híbrido)		Justificación documentada	Revisar criterios de selección (MIAP)
5	Se definieron roles y responsabilidades (PM, Scrum Master, equipo)		Organigrama del proyecto	Establecer estructura organizacional clara
6	Se establecieron métricas de desempeño		Lista de KPIs (CPI, SPI, velocity, etc.)	Definir indicadores alineados al enfoque

7	Existe alineación entre la metodología y la cultura organizacional		Evaluación cultural	Implementar estrategia de gestión del cambio
8	Se planificó la implementación por fases		Plan de implementación	Diseñar roadmap de ejecución
9	Se identificaron riesgos asociados a la implementación		Matriz de riesgos	Desarrollar plan de mitigación
10	Se cuenta con capacitación adecuada del equipo		Registro de formación	Ejecutar plan de capacitación

Este checklist constituye un mecanismo de validación previa que permite verificar si el proyecto cumple con las condiciones mínimas para la implementación del modelo MIAP. Se recomienda que, si más del 30% de los criterios no se cumplen, se realicen ajustes antes de proceder con la ejecución.

#### Formato de aplicación MIAP

- Nombre del proyecto:
- Sector:
- Tipo de proyecto:
- Fecha de evaluación:

Variable	Valor asignado	Justificación
Incertidumbre		
Complejidad		
Madurez organizacional		

Resultado final: \_\_\_\_\_

Enfoque recomendado: \_\_\_\_\_

### Casos Aplicados

#### Caso 1 Proyecto De Software

Organización del sector fintech en Colombia busca desarrollar una plataforma digital para gestión de créditos en línea. El entorno regulatorio cambia constantemente y los requisitos del cliente evolucionan durante el desarrollo.

#### Aplicación de la matriz MIAP

Variable	Valor	Justificación
Incertidumbre	3 (Alta)	Requisitos cambiantes y entorno regulatorio dinámico
Complejidad	2 (Media)	Integración con múltiples sistemas financieros
Madurez organizacional	2 (Media)	Experiencia parcial en metodologías ágiles

**Puntaje total: 7**

**Resultado del modelo**

**Enfoque recomendado: Híbrido**

El alto nivel de incertidumbre exige flexibilidad en la ejecución, mientras que la necesidad de cumplimiento normativo requiere control estructurado. Por tanto, se recomienda:

- Planificación estratégica bajo PMBOK
- Ejecución iterativa mediante Scrum
- Seguimiento dual con indicadores CPI/SPI y métricas ágiles

**Riesgos identificados**

- Cambios regulatorios frecuentes
- Desalineación entre equipos técnicos y legales

**Acciones de mitigación**

- Implementación de revisiones iterativas con stakeholders
- Integración de roles de compliance dentro del equipo ágil

Caso 2: Construcción de centro logístico en zona industrial

Empresa del sector logístico desarrolla un centro de distribución en Colombia con requerimientos claramente definidos desde la fase inicial, bajo normativas técnicas y regulatorias estrictas.

**Aplicación de la matriz MIAP**

Variable	Valor	Justificación
Incertidumbre	(Baja)	Requisitos definidos y estables

Complejidad	3 (Alta)	Coordinación de múltiples contratistas y fases
Madurez organizacional	3 (Alta)	Organización con PMO consolidada

**Puntaje total: 7**

**Enfoque recomendado:** Híbrido (con predominio tradicional)

Aunque la incertidumbre es baja, la alta complejidad operativa sugiere complementar el enfoque tradicional con prácticas ágiles para mejorar la coordinación y la eficiencia en la ejecución:

- Planificación y control bajo PMBOK
- Uso de Kanban para gestión de tareas operativas
- Monitoreo mediante indicadores tradicionales (CPI/SPI)

#### **Riesgos identificados**

- Retrasos por coordinación entre contratistas
- Problemas logísticos en suministro de materiales

#### **Acciones de mitigación**

- Implementación de tableros visuales tipo Kanban
- Reuniones periódicas de sincronización operativa

## **Apéndice B**

### *Glosario de Términos Técnicos*

#### **Agilidad (Agile)**

Enfoque de gestión de proyectos basado en la adaptabilidad, iteración continua y entrega incremental de valor, orientado a responder eficazmente a cambios en los requisitos.

#### **Burn-down chart**

Herramienta gráfica utilizada en metodologías ágiles para visualizar el trabajo restante a lo largo del tiempo en una iteración o proyecto.

#### **CPI (Cost Performance Index)**

Indicador del valor ganado que mide la eficiencia en el uso del presupuesto del proyecto. Se calcula como la relación entre el valor ganado y el costo real.

#### **Enfoque híbrido**

Modelo de gestión que combina prácticas del PMBOK y metodologías ágiles, integrando planificación estructurada con ejecución iterativa.

#### **Gestión de proyectos (Project Management)**

Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los objetivos de un proyecto dentro de restricciones definidas.

#### **Kanban**

Método ágil orientado a la gestión del flujo de trabajo, basado en la visualización de tareas, limitación del trabajo en progreso (WIP) y mejora continua.

#### **Lead time**

Tiempo total transcurrido desde que se inicia una tarea hasta su finalización, incluyendo tiempos de espera y ejecución.

**Lean**

Enfoque de gestión orientado a la eliminación de desperdicios y la maximización del valor para el cliente mediante la optimización de procesos.

**Madurez organizacional**

Nivel de desarrollo de una organización en términos de procesos, prácticas y capacidades para gestionar proyectos de manera efectiva.

**MIAP (Modelo de Integración Adaptativa PMBOK–Ágil)**

Modelo propuesto en esta investigación que permite seleccionar y adaptar el enfoque metodológico (tradicional, ágil o híbrido) según el nivel de incertidumbre, complejidad y contexto organizacional.

**PMBOK (Project Management Body of Knowledge)**

Marco de referencia desarrollado por el PMI que reúne buenas prácticas para la gestión de proyectos basadas en un enfoque estructurado y predictivo.

**Project Manager (PM)**

Responsable de la planificación, ejecución y control del proyecto bajo enfoques tradicionales o híbridos.

**Scrum**

Marco ágil basado en iteraciones cortas (sprints), equipos autoorganizados y retroalimentación continua para la entrega incremental de valor.

**Scrum Master**

Rol encargado de facilitar la implementación de Scrum, eliminando impedimentos y promoviendo prácticas ágiles dentro del equipo.

**SPI (Schedule Performance Index)**

Indicador del valor ganado que mide el desempeño del cronograma del proyecto, comparando el trabajo planificado con el ejecutado.

**Sprint**

Periodo de tiempo fijo en Scrum durante el cual se desarrolla un incremento funcional del producto.

**Stakeholders**

Personas u organizaciones que pueden afectar o ser afectadas por el proyecto.

**Velocity**

Métrica ágil que mide la cantidad de trabajo completado por un equipo en una iteración, utilizada para estimación y planificación.

**WIP (Work In Progress)**

Cantidad de trabajo en curso en un sistema, cuya limitación es clave en Kanban para optimizar el flujo.