UNIVERSIDAD EAN

Grupo 6.

Proyecto Seminario de Investigación

Análisis comparativo de metodologías tradicionales y agiles en la gestión de proyectos.

Daniel Esteban Contreras Morales

Mauricio Javier Vargas Camacho

Dana Salome Moncayo Erazo

Universidad EAN

Especialización en Gerencia de Proyectos

Seminario de Investigación

Docente: Jaime Alberto Ochoa Durán

Bogotá, Colombia

16 de febrero de 2026

Contenido

1. Planteamiento del Problema 3
2. Pregunta de Investigación 4
3. Objetivos General 4
4. Justificación 4
5. Marco Teórico 5
6. Síntesis del marco teórico 30
7. Diseño Metodológico 31
7.1. Tipo de Estudio 31
7.2. Fuentes de Información y Estrategia de Búsqueda 31
7.3. Criterios de Selección (Inclusión y Exclusión) 32
7.4. Protocolo de Análisis 32
7.4.1. Análisis de Contenido Cualitativo 32
7.4.2. Síntesis Narrativa Integrativa 33
7.4.3. Sistema de categorías a priori y reglas de codificación (Libro de códigos). 33
7.5. Cronograma de Ejecución 34
7.6. Limitaciones del estudio 34
8. Consideraciones Éticas 34
8.1. Respeto a la Propiedad Intelectual 35
8.2. Integridad y Transparencia 35
8.3. Propósito y Uso de la Información 35
9. Resultados 35
9.1. Descripción del corpus documental 35
9.2. Proceso de análisis de contenido y categorías emergentes 36
9.3. Hallazgos por categoría - comparación predictivo, adaptativo e híbrido 36
9.4. Síntesis: criterios de selección 37
9.5. Respuesta a la pregunta de investigación 38
10. Hallazgos del Análisis de Contenido 38
11.1. Conclusiones 39
11.2. Conclusiones del Estudio 39
12. Referencias 40

1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, las organizaciones desarrollan gran parte de sus estrategias a través de proyectos, lo que ha convertido la gestión de proyectos en un elemento clave para el logro de objetivos organizacionales. No obstante, uno de los principales desafíos no se limita a la ejecución de los proyectos, sino a la forma en que estos son gestionados. Tradicionalmente, se han consolidado enfoques basados en una planificación detallada, control estructurado y secuencialidad de las actividades; sin embargo, en los últimos años han ganado relevancia los enfoques ágiles, los cuales priorizan la adaptabilidad, la colaboración y la entrega incremental de valor.

Aunque ambos enfoques cuentan con fundamentos teóricos y prácticos sólidos, en muchas organizaciones su adopción responde más a tendencias del entorno o a decisiones intuitivas que a un análisis riguroso de las características del proyecto. Esta falta de alineación entre la naturaleza del proyecto y el enfoque de gestión seleccionado puede generar problemáticas como sobrecostos, retrasos en los cronogramas y una disminución en la efectividad de los resultados, afectando directamente la generación de valor estratégico.

En contextos caracterizados por alta incertidumbre, complejidad y cambios constantes, la elección inadecuada de un enfoque de gestión puede limitar la capacidad de respuesta organizacional y reducir la pertinencia de los resultados obtenidos. De esta manera, los proyectos pueden convertirse en esfuerzos ineficientes que no logran capturar las oportunidades del entorno ni responder adecuadamente a las necesidades de los stakeholders.

En este sentido, el debate actual no se centra en establecer la superioridad de un enfoque sobre otro, sino en comprender las condiciones bajo las cuales cada uno resulta más adecuado. Esto implica considerar variables como el nivel de incertidumbre del proyecto, la complejidad técnica, la cultura organizacional y el grado de madurez en la gestión de proyectos. La persistencia de una visión dicotómica entre enfoques tradicionales y ágiles limita la exploración de modelos híbridos, los cuales han demostrado ser una alternativa viable para equilibrar control y flexibilidad.

Por lo anterior, se hace necesario realizar un análisis comparativo entre los enfoques tradicionales y ágiles en la gestión de proyectos, con el fin de identificar sus diferencias, ventajas y contextos de aplicación, aportando criterios que orienten la toma de

decisiones metodológicas y permitan una mejor alineación entre el enfoque de gestión y las características del proyecto.

2. Pregunta de Investigación

¿De qué manera la literatura académica y normativa del periodo 2019- 2026 redefine los criterios de selección entre enfoques predictivos, adaptativos e híbridos para optimizar la gestión de proyectos en entornos de alta volatilidad (VUCA)?

3. Objetivos General

Analizar comparativamente los enfoques tradicionales (predictivo) y ágil en la gestión de proyectos, mediante una revisión documental, para determinar sus diferencias fundamentales, ventajas competitivas y criterios de aplicabilidad en diversos contextos organizacionales.

Específicos

- **Caracterizar los fundamentos teóricos** de la gestión de proyectos tradicional y ágil, identificando sus principios, ciclos de vida y marcos de referencia (como el PMBOK y el Manifiesto Ágil).
- **Identificar las diferencias críticas** entre ambos enfoques en variables clave como la planificación, la gestión del alcance, el control de cambios, el manejo del riesgo y el rol de los interesados.
- Determinar las ventajas y limitaciones de cada enfoque según el contexto organizacional.
- **Sintetizar criterios de selección** que sirvan como guía para decidir qué enfoque (o modelo híbrido) es más eficiente según la naturaleza específica de un proyecto.

4. Justificación

En un entorno organizacional cada vez más dinámico y competitivo, la gestión de proyectos se ha consolidado como una capacidad estratégica fundamental para garantizar el cumplimiento de objetivos y la generación de valor. Sin embargo, la creciente complejidad de los contextos empresariales, caracterizados por altos niveles de incertidumbre, cambio tecnológico acelerado y mercados altamente exigentes, ha puesto en evidencia la necesidad de cuestionar la efectividad de los enfoques tradicionales de gestión frente a metodologías más adaptativas como las ágiles.

La relevancia de esta investigación radica en que, a pesar de la amplia difusión tanto de los enfoques predictivos como de los ágiles, muchas organizaciones continúan seleccionando sus metodologías de gestión de proyectos con base en tendencias, experiencias previas o decisiones intuitivas, en lugar de sustentarlas en un análisis estructurado de las características específicas de cada proyecto. Esta situación puede derivar en ineficiencias operativas, desviaciones en costos y tiempos, así como en una limitada capacidad para generar valor sostenible.

En este contexto, resulta pertinente desarrollar un análisis comparativo que permita comprender de manera integral las diferencias, ventajas y limitaciones de ambos enfoques, no desde una perspectiva de superioridad, sino desde su aplicabilidad en distintos escenarios organizacionales. De esta manera, la investigación busca aportar criterios objetivos que orienten la toma de decisiones en la selección de metodologías de gestión, contribuyendo a una mayor alineación entre el enfoque adoptado y la naturaleza del proyecto.

Adicionalmente, este estudio cobra especial importancia al considerar la creciente adopción de modelos híbridos en la gestión de proyectos, los cuales integran elementos de los enfoques tradicionales y ágiles con el propósito de equilibrar control y flexibilidad. Analizar estas alternativas permite ampliar la comprensión sobre cómo las organizaciones pueden adaptarse de manera más efectiva a entornos cambiantes sin sacrificar la eficiencia ni la estructura.

Finalmente, desde una perspectiva académica y profesional, la investigación contribuye al fortalecimiento del conocimiento en gerencia de proyectos, proporcionando una base conceptual y analítica que puede ser aplicada tanto en contextos empresariales como en futuros estudios. Asimismo, permite a los investigadores desarrollar una visión crítica y estratégica sobre la gestión de proyectos, alineada con las exigencias actuales del entorno organizacional.

5. Marco Teórico

Antecedentes y Evolución de la Gestión de Proyectos

Este capítulo establece el "porqué" de la investigación, moviéndose desde la ingeniería clásica hasta la era de la incertidumbre.

Origen de la disciplina y la "Crisis del Software": Análisis de cómo el fallo de los grandes sistemas en los 60-70 obligó a formalizar procesos.

El origen de la gestión de proyectos moderna, particularmente en el ámbito tecnológico, se sitúa a finales de la década de 1960. Durante este periodo, la industria se enfrentó a una brecha crítica: mientras que el hardware evolucionaba a pasos agigantados siguiendo la Ley de Moore, la capacidad humana para construir software fiable, a tiempo y dentro del presupuesto se encontraba en un estado rudimentario o "artesanal".

El hito fundacional: La Conferencia de la OTAN (1968)

El término "Ingeniería de Software" fue acuñado formalmente durante la conferencia del Comité de Ciencia de la OTAN en Garmisch, Alemania (1968). En este encuentro, científicos y académicos reconocieron que el desarrollo de sistemas ya no podía tratarse como una actividad individual o creativa, sino que debía transformarse en una disciplina industrial. Según Naur y Randell (1969), el objetivo era establecer bases teóricas y prácticas para gestionar la complejidad creciente de los sistemas que comenzaban a controlar infraestructuras críticas, sectores militares y financieros.

La definición de la "Crisis del Software"

Fue Dijkstra (1972) quien popularizó el concepto de la "Crisis del Software" en su discurso del Premio Turing. Dijkstra describió la crisis como un estado de incapacidad para escribir programas complejos que fueran correctos y eficientes. Los síntomas principales identificados en la época fueron:

Imprevisibilidad: Proyectos que superaban el 200% o 300% de su presupuesto inicial.

Baja Calidad: Sistemas que fallaban catastróficamente al entrar en producción debido a la falta de pruebas sistemáticas.

Inmantenibilidad: Código que solo podía ser entendido por su creador, lo que generaba deudas técnicas insostenibles.

La respuesta: Formalización y Control

Como respuesta directa a este caos, surgió la necesidad de formalizar los procesos. Se buscó transpolar la rigidez y previsibilidad de la ingeniería civil y mecánica al desarrollo lógico. Esto dio lugar a la adopción de los primeros ciclos de vida estructurados, como el Modelo Cascada propuesto por Winston Royce (1970), bajo la premisa de que una planificación exhaustiva y una documentación detallada en cada fase evitarían los errores de diseño que alimentaban la crisis.

En conclusión, este periodo no solo dio origen a las herramientas técnicas, sino a la figura del Gestor de Proyecto como el responsable de mediar entre la complejidad técnica y las restricciones de negocio.

El Triángulo de Hierro (Alcance, Tiempo, Costo): Evolución del concepto de éxito; del cumplimiento del plan a la percepción de valor y calidad.

El concepto del Triángulo de Hierro, también conocido como la "Triple Restricción", ha sido durante décadas el pilar fundamental de la gestión de proyectos. Popularizado inicialmente por Barnes (1969), este modelo postula que el éxito de un proyecto está determinado por el equilibrio entre tres variables críticas: el Alcance (qué se hará), el Tiempo (cuándo se terminará) y el Costo (cuánto dinero se invertirá).

La Lógica de la Restricción

La premisa central de este modelo es la interdependencia: cualquier cambio en uno de los vértices afecta inevitablemente a los otros dos. Por ejemplo, si se aumenta el alcance del proyecto, el tiempo y/o el costo deben incrementarse proporcionalmente para mantener la calidad. Durante el auge del paradigma predictivo, el éxito se definía exclusivamente como el cumplimiento estricto del plan inicial; un proyecto que se desviaba un 10% en costos era considerado un fracaso, independientemente de si el producto final era útil para el cliente o no.

De la Eficiencia al Valor: El Cambio de Paradigma

A medida que los mercados se volvieron más competitivos y volátiles, la literatura académica comenzó a cuestionar la suficiencia del Triángulo de Hierro. Se observó que muchos proyectos cumplían con el presupuesto y el tiempo (eficiencia), pero no generaban los beneficios esperados para el negocio (ineficacia).

Esta evolución ha llevado a redefinir el concepto de éxito bajo dos nuevas dimensiones:

Percepción de Valor: No basta con entregar lo prometido; el producto debe resolver un problema real del usuario. El valor se mide por el retorno de inversión y el impacto en el negocio.

Calidad Intrínseca: La calidad dejó de ser un factor externo al triángulo para convertirse en el elemento central. Como sostiene el PMBOK (7ma edición), el enfoque se ha desplazado desde el "cumplimiento de requerimientos" hacia la "entrega de valor", permitiendo que el alcance sea flexible siempre que el beneficio final se mantenga o aumente.

El "Triángulo Ágil" o Invertido

En el contexto actual, especialmente en sectores dinámicos como la consultoría informática, el triángulo tradicional se invierte. En la gestión tradicional, el Alcance es fijo y el tiempo/costo son variables. En la gestión adaptativa, el Tiempo y el Costo suelen ser fijos (iteraciones y presupuestos cerrados), mientras que el Alcance es la variable ajustable para garantizar que siempre se entregue lo más valioso en el menor tiempo posible.

La Transición hacia Entornos VUCA: Justificación de la gestión de proyectos en contextos de alta volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad.

El concepto VUCA (por sus siglas en inglés: Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity) se originó en el U.S. Army War College para describir el mundo multilateral resultante tras la Guerra Fría. Sin embargo, tras la crisis financiera de 2008 y la aceleración de la transformación digital, este acrónimo se ha convertido en el marco estándar para describir el entorno en el que operan las organizaciones modernas.

En la gestión de proyectos, la transición hacia entornos VUCA justifica el abandono de los planes rígidos en favor de marcos de trabajo adaptativos:

Volatilidad (Volatility): Se refiere a la naturaleza y la dinámica del cambio, así

como a la velocidad de las fuerzas que lo provocan. En proyectos de tecnología, lo que hoy es un estándar de mercado puede ser obsoleto en seis meses, invalidando planificaciones a largo plazo.

Incertidumbre (Uncertainty): Representa la falta de previsibilidad y el desconocimiento de eventos futuros. A diferencia del riesgo (que se puede calcular), la incertidumbre en entornos VUCA impide que el gestor de proyectos pueda basarse en datos históricos para predecir resultados con exactitud.

Complejidad (Complexity): Indica la confusión de causas y efectos debido a la interconectividad de los sistemas globales. Un pequeño cambio en el requerimiento de un stakeholder puede desencadenar efectos imprevistos en toda la arquitectura del proyecto.

Ambigüedad (Ambiguity): Es la falta de claridad sobre el significado de un evento o situación. En la ingeniería de requisitos, esto se traduce en "no saber qué no se sabe", lo que hace que la elicitación tradicional de requisitos sea insuficiente.

Justificación de la Nueva Gestión de Proyectos

La existencia de entornos VUCA es la justificación principal para la evolución de la disciplina. Bajo estas condiciones, el enfoque tradicional de "planificar el trabajo y trabajar el plan" se vuelve peligroso. Las organizaciones ya no buscan solo eficiencia (hacer las cosas bien), sino agilidad (hacer las cosas correctas en el momento adecuado).

Como respuesta, la gestión de proyectos moderna propone sustituir el miedo al cambio por una capacidad de respuesta estratégica. Esto implica pasar de una estructura de mando y control a una de inspección y adaptación continua, donde el éxito no se mide por seguir el plan, sino por la capacidad del proyecto de sobrevivir y aportar valor en medio del caos.

El Paradigma Predictivo: Gestión Tradicional

Sustento de las bases formales que rigen los proyectos de baja incertidumbre.

El Modelo Cascada (Waterfall): Lógica de fases secuenciales y dependencia de hitos.

El Modelo Cascada, o Waterfall, es el enfoque de ciclo de vida más antiguo y

conocido en la gestión de proyectos. Su formalización se atribuye frecuentemente al artículo de Royce (1970), quien describió una serie de etapas ordenadas de arriba hacia abajo, de forma similar a una catarata, donde el progreso fluye en una sola dirección.

Lógica de Fases Secuenciales

La filosofía central del modelo es el orden lineal. Bajo esta premisa, una fase no puede comenzar hasta que la anterior haya sido completada y aprobada. Este enfoque asume que es posible y necesario capturar todos los requisitos al inicio para evitar costosos errores de diseño más adelante.

Las etapas estándar en este modelo suelen incluir:

- Requisitos: Definición exhaustiva de las necesidades del cliente.
- Análisis y Diseño: Creación de la arquitectura del sistema y planos técnicos.
- Implementación (Codificación): Construcción del producto siguiendo el diseño previo.
- Pruebas (Verificación): Validación de que el producto cumple con los requisitos iniciales.
- Despliegue y Mantenimiento: Entrega final al usuario y corrección de errores menores.

Dependencia de Hitos (Milestones)

Una característica crítica del paradigma predictivo es el uso de hitos como puntos de control de calidad y gestión. Cada fase concluye con un "entregable" formal (un documento de diseño, una firma de contrato, un prototipo estático) que actúa como una puerta de enlace (gate).

Si un hito no se cumple o no se aprueba, el proyecto se detiene. Esta dependencia genera una estructura de control muy fuerte, ideal para proyectos donde los cambios son extremadamente costosos (como la construcción civil o el desarrollo de hardware especializado), pero crea una rigidez que dificulta la adaptación si el mercado o el cliente cambian de opinión durante el proceso.

La paradoja de Royce

Es importante anotar para el rigor de este marco que, aunque se cita a Royce

como el padre de la Cascada, en su artículo original él advertía que este modelo era "arriesgado e invita al fracaso" si no se incluían ciclos de retroalimentación. Sin embargo, la industria adoptó la versión simplificada y lineal debido a su facilidad para ser auditada y gestionada contractualmente.

Marco de Referencia PMBOK (7ma Edición): Evolución de las Áreas de Conocimiento hacia los Principios y Dominios de Desempeño del PMI.

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK), en su séptima edición, marca un hito al abandonar el enfoque puramente prescriptivo basado en entradas, herramientas y salidas (ITTOs), para adoptar uno basado en principios y resultados. Esta evolución responde a la necesidad de las organizaciones de ser más ágiles y centrarse en la entrega de valor, independientemente de la metodología utilizada.

La transición del paradigma

Mientras que las ediciones anteriores (como la 6ta) se estructuraban en torno a 10 Áreas de Conocimiento (Alcance, Tiempo, Costo, etc.) y 5 Grupos de Procesos, la versión actual propone un "Sistema de Entrega de Valor". Este cambio reconoce que el éxito no proviene de seguir procesos lineales, sino de aplicar principios éticos y profesionales que guíen la toma de decisiones en entornos de incertidumbre.

Los 12 Principios de la Gestión de Proyectos

El estándar ahora se rige por 12 principios que actúan como "brújula" para el director del proyecto. Algunos de los más relevantes para esta investigación son:

Administración (Stewardship): Ser un administrador responsable y respetuoso.

Equipo: Crear un entorno colaborativo.

Interesados: Involucrarlos eficazmente para entender sus necesidades.

Valor: Centrarse constantemente en los beneficios que el proyecto aporta al negocio.

Adaptabilidad y Resiliencia: Capacidad de ajustar el enfoque según el contexto.

Los 8 Dominios de Desempeño (Performance Domains)

En lugar de áreas de conocimiento aisladas, el PMBOK 7ma ed. organiza el trabajo en Dominios de Desempeño, que son grupos de actividades críticas para la entrega efectiva de los resultados del proyecto:

Dominio	Descripción Breve
Interesados	Gestión de relaciones y expectativas.
Equipo	Desarrollo y liderazgo del capital humano.
Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Definición de si el proyecto será predictivo, ágil o híbrido.
Planificación	Organización del esfuerzo inicial y continuo.
Trabajo del Proyecto	Procesos operativos y gestión de recursos.
Entrega	Enfoque en el alcance y la calidad de los entregables.
Medición	Evaluación del progreso frente a los objetivos.
Incertidumbre	Gestión de riesgos y ambigüedad del entorno.

Importancia de la "Sastrería" (Tailoring)

Un concepto fundamental introducido en esta referencia es el Tailoring o adaptación. El PMBOK ya no dicta una "única forma" de gestionar; en su lugar, insta al gestor a seleccionar los procesos, métodos y artefactos adecuados según el tamaño, la complejidad y la industria del proyecto, validando así la coexistencia de enfoques tradicionales, ágiles e híbridos.

El concepto de Tailoring o "Sastrería" es definido por el Project Management Institute (PMI) como la adaptación deliberada del enfoque, la gobernanza y los procesos de la gestión de proyectos para que resulten adecuados al entorno específico y al trabajo en cuestión. Esta práctica se fundamenta en la premisa de que cada proyecto es único, por lo que intentar aplicar un conjunto rígido de procesos estandarizados ("una sola talla para todos") suele derivar en ineficiencias o fallos

operativos.

El Proceso de Adaptación

La "sastrería" no consiste simplemente en omitir procesos para ahorrar tiempo, sino en una selección estratégica basada en el valor. Según el PMBOK 7ma Edición, este proceso implica cuatro pasos o dimensiones clave:

Seleccionar el Enfoque de Desarrollo: Decidir si el proyecto requiere un ciclo de vida predictivo (tradicional), adaptativo (ágil) o una combinación de ambos (híbrido).

Adaptar los Procesos: Determinar qué procesos son esenciales y cuáles son innecesarios dado el tamaño, la criticidad y la complejidad del proyecto.

Seleccionar Herramientas y Técnicas: Elegir los instrumentos (ej. tableros Kanban, cronogramas de Gantt, software de simulación) que mejor se alineen con la capacidad del equipo.

Definir los Artefactos: Identificar qué documentos y registros (actas de constitución, backlogs, informes de estado) son realmente valiosos para los interesados y la toma de decisiones.

Beneficios Estratégicos del Tailoring

La implementación de la "sastrería" aporta tres ventajas competitivas fundamentales a la organización:

Optimización de Recursos: Al eliminar actividades burocráticas que no añaden valor, el equipo puede concentrar sus esfuerzos en la entrega del producto y la calidad.

Mayor Compromiso de los Interesados: Al adaptar la comunicación y los informes a las necesidades reales de los stakeholders, se reduce el ruido informativo y se mejora la transparencia.

Gestión del Riesgo Relevante: Permite profundizar en los controles de áreas críticas (ej. seguridad en proyectos médicos) mientras se mantiene la agilidad en áreas de menor impacto.

Relación con la Madurez Organizacional

Es importante destacar que la capacidad de realizar una "sastrería" efectiva depende directamente de la madurez del equipo y la cultura de la empresa. Una organización excesivamente rígida puede ver la adaptación como una falta de disciplina,

mientras que una organización madura la entiende como un ejercicio de agilidad organizacional, donde la metodología sirve al proyecto y no el proyecto a la metodología.

Ciclo de Vida del Proyecto Tradicional: Análisis de las fases de iniciación, planificación exhaustiva, ejecución y cierre formal.

El ciclo de vida predictivo se fundamenta en la premisa de que el esfuerzo invertido en las etapas tempranas reduce drásticamente la incertidumbre y el costo de los cambios en etapas posteriores. Este flujo, a menudo visualizado como una "cascada", se divide en cuatro grandes bloques de procesos:

A. Iniciación: La Definición del Rumbo

En esta fase se busca responder a la pregunta: ¿El proyecto es viable y está alineado con la estrategia?

El Project Charter (Acta de Constitución): Es el documento crítico que otorga autoridad al director del proyecto y define los objetivos de alto nivel.

Identificación de Interesados: Se realiza un mapeo inicial de quiénes pueden influir o verse afectados, estableciendo las bases de la comunicación formal.

B. Planificación Exhaustiva: El Dogma de "Mide dos veces, corta una"

Es la fase más robusta del enfoque tradicional. A diferencia de la agilidad, aquí se intenta predecir el futuro con precisión quirúrgica antes de mover una sola piedra.

EDT (Estructura de Desglose del Trabajo): Se descompone el proyecto en paquetes de trabajo manejables.

Líneas Base: Se establecen las "fotografías" oficiales de Alcance, Tiempo y Costo. Cualquier desviación futura se comparará contra estos documentos.

Gestión de Riesgos: Se crean planes de respuesta para eventos que aún no ocurren, intentando blindar el presupuesto.

C. Ejecución, Monitoreo y Control: La Puesta en Marcha

Mientras el equipo ejecuta las tareas definidas en la planificación, el director de proyecto actúa como un controlador de tráfico.

Aseguramiento de Calidad: Se verifica que los entregables cumplan con los estándares técnicos pactados.

Gestión de Variaciones: Se utilizan herramientas como el Análisis de Valor Ganado (EVA) para medir si el proyecto va "en hora" y "en presupuesto". Aquí, el control de cambios es riguroso: cualquier modificación al plan original requiere aprobaciones formales.

D. Cierre Formal: La Capitalización del Aprendizaje

A diferencia de otros enfoques donde el proyecto simplemente "termina", el modelo tradicional exige un cierre administrativo y legal.

- Aceptación del Cliente: Firma formal de los entregables finales.
- Lecciones Aprendidas: Documentación de lo que funcionó y lo que no, para alimentar la base de conocimientos de la organización.
- Liberación de Recursos: Disolución del equipo y cierre de contratos con proveedores.

Limitaciones del Enfoque: Inflexibilidad ante cambios tardíos y la "parálisis por análisis".

A pesar de la robustez y el control que ofrece la gestión tradicional, su aplicación en entornos de alta incertidumbre o tecnología cambiante presenta limitaciones críticas que pueden comprometer el éxito del proyecto. Estas debilidades se concentran principalmente en la gestión del cambio y el exceso de burocracia en las etapas iniciales.

Inflexibilidad ante Cambios Tardíos

El modelo predictivo opera bajo la premisa de que los requisitos pueden "congelarse" al inicio. Sin embargo, en la práctica, el conocimiento del cliente sobre sus propias necesidades suele evolucionar a medida que ve el progreso del trabajo. En este enfoque:

El costo del cambio es exponencial: Realizar una modificación en la fase de ejecución o pruebas requiere retroceder a la fase de diseño y planificación, lo que impacta severamente en el presupuesto y cronograma.

Resistencia estructural: Los procesos de control de cambios se diseñan para limitar las variaciones, lo que a menudo impide que el proyecto se adapte a nuevas oportunidades de mercado o mejoras tecnológicas descubiertas durante el proceso.

La "Parálisis por Análisis"

Este fenómeno ocurre durante la fase de planificación exhaustiva.

En el afán de reducir el riesgo y predecir cada variable, los equipos dedican un tiempo desproporcionado a la documentación y el análisis antes de producir cualquier resultado tangible.

Retraso en la entrega de valor: El proyecto puede pasar meses en una fase de diseño sin que el cliente reciba nada funcional.

Riesgo de obsolescencia: Para cuando el análisis termina y la ejecución comienza, es posible que las condiciones del mercado o los problemas originales hayan cambiado, haciendo que la solución planificada ya no sea relevante.

El Efecto de "Caja Negra"

Debido a su estructura secuencial, la gestión tradicional suele aislar al equipo de desarrollo del cliente final durante largos periodos. Esto crea un riesgo de desalineación de expectativas: el equipo cumple con lo documentado en el contrato (el output), pero al final del ciclo de vida se descubre que el producto no resuelve el problema real del usuario (el outcome).

El Paradigma Adaptativo: Gestión Ágil

Exploración de la agilidad como cultura organizacional y no solo como herramienta.

El Manifiesto Ágil (2001): Análisis de los 4 valores y 12 principios fundamentales como ruptura del paradigma.

La agilidad no debe entenderse simplemente como una metodología más, sino como una filosofía de gestión y una cultura organizacional. Mientras que el enfoque tradicional se centra en "hacer las cosas correctamente" (proceso), el enfoque adaptativo se centra en "hacer las cosas correctas" (valor) en entornos de alta incertidumbre.

En febrero de 2001, 17 críticos de los modelos de desarrollo basados en procesos pesados se reunieron en Snowbird, Utah. El resultado fue el Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software, un documento que rompió el paradigma de la gestión predictiva al priorizar la adaptabilidad sobre la rigidez.

Los 4 Valores Fundamentales

La ruptura conceptual se resume en cuatro pilares donde, aunque se reconoce el valor de los elementos de la derecha, se valoran más los de la izquierda:

Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas: El éxito depende del talento y la comunicación del equipo, no de la sofisticación del software de gestión que utilicen.

Software funcionando sobre documentación extensiva: La medida de progreso es el valor entregado al usuario, no la cantidad de manuales o planes aprobados.

Colaboración con el cliente sobre negociación contractual: Se busca una relación de socios estratégicos en lugar de una confrontación basada en lo estipulado legalmente al inicio.

Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan: En un mundo volátil, la capacidad de pivotar es más valiosa que la disciplina de seguir un plan que ha quedado obsoleto.

Los 12 Principios: La Operacionalización de la Agilidad

Estos valores se sustentan en 12 principios que guían la conducta del equipo. Entre los más disruptivos para la gestión de proyectos destacan:

Satisfacción del cliente mediante entregas tempranas y continuas: No se espera al final del proyecto para mostrar resultados.

Aceptación de requisitos cambiantes: El cambio se ve como una ventaja competitiva, incluso en etapas tardías del desarrollo.

Ritmo sostenible: La agilidad rechaza las "marchas de la muerte" o el agotamiento del equipo, promoviendo una productividad constante a largo plazo.

Simplicidad: Definida como "el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado", eliminando burocracia innecesaria.

La Agilidad como Ruptura del Paradigma

El Manifiesto Ágil supuso una ruptura porque trasladó el control del director de proyecto (mando y control) hacia el Equipo (autoorganización). Bajo este paradigma, la incertidumbre no es un enemigo por eliminar con planificación, sino una realidad que se gestiona mediante la inspección y la adaptación constante. Como afirma Highsmith (2004), "la agilidad es la capacidad de crear y responder al cambio con el fin de obtener beneficios en un entorno empresarial turbulento".

Marcos de Trabajo (Frameworks) Dominantes: Scrum: Roles (PO,

Scrum Master, Team), eventos y artefactos.

Kanban: Gestión visual del flujo y limitación del Work In Progress (WIP).

A. Scrum: El Marco de Trabajo Ágil por Excelencia

Scrum es el marco de trabajo ágil más adoptado en la industria para gestionar

proyectos complejos con requisitos cambiantes. Fue formalizado por Schwaber y Sutherland, quienes presentaron sus ideas iniciales en la conferencia OOPSLA en 1995 y han publicado desde entonces el Scrum Guide como documento de referencia oficial (Schwaber & Sutherland, 2020). Scrum no es una metodología prescriptiva que dicte cada paso, sino un marco ligero que proporciona la estructura mínima necesaria para que los equipos puedan organizarse, inspeccionar su trabajo y adaptarse continuamente.

Los Tres Pilares Empíricos de Scrum

La filosofía de Scrum reposa sobre tres pilares del control empírico de procesos que distinguen este marco de los enfoques predictivos: Transparencia, que exige que todos los aspectos significativos del proceso sean visibles para los responsables de los resultados, de manera que no existan agendas ocultas ni asunciones no comunicadas; Inspección, que demanda que los usuarios de Scrum inspeccionen frecuentemente los artefactos y el progreso hacia un objetivo para detectar variaciones indeseables; y Adaptación, que implica que si un inspector determina que uno o más aspectos del proceso se desvían fuera de los límites aceptables, el proceso o el material procesado debe ajustarse cuanto antes para minimizar desviaciones adicionales (Schwaber & Sutherland, 2020).

Los Roles de Scrum: El Scrum Team

La unidad fundamental de Scrum es el Scrum Team, una unidad cohesionada de profesionales centrada en un objetivo. Este equipo no tiene jerarquías internas y es multifuncional, lo que significa que sus miembros poseen en conjunto las habilidades necesarias para crear valor en cada Sprint. El Scrum Team se compone de tres roles diferenciados, cada uno con responsabilidades claramente definidas e irremplazables:

Product Owner (PO): Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Scrum Team. Su función es gestionar el Product Backlog de forma efectiva, lo cual implica desarrollar y comunicar explícitamente el Product Goal, crear y comunicar los elementos del Product Backlog, ordenarlos por prioridad para optimizar el valor, y asegurar que sean transparentes, visibles y comprensibles para todo el equipo. El PO puede delegar algunas de estas responsabilidades, pero sigue siendo el último responsable de las decisiones de negocio. El PO actua como el puente entre los interesados (clientes, usuarios, patrocinadores) y el equipo de desarrollo, siendo la voz del cliente dentro del proceso.

Scrum Master: Es el guardián del proceso y el líder servicial del Scrum Team. Su misión es establecer Scrum según lo definido en el Scrum Guide, sirviendo al equipo, al Product Owner y a la organización. Al equipo de desarrollo, le ayuda a ser auto-gestionado y multifuncional, elimina los impedimentos que bloquean el progreso y asegura que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo de forma positiva y productiva. Al Product Owner, le asesora en técnicas para definir el Product Goal y gestionar eficazmente el Product Backlog. A la organización, la apoya para comprender y adoptar Scrum, planificando implementaciones de Scrum y trabajando con otros Scrum Masters para aumentar la efectividad de la práctica ágil.

Developers (Equipo de Desarrollo): Son los profesionales comprometidos en crear cualquier aspecto de un Incremento utilizable en cada Sprint. Sus responsabilidades incluyen crear un plan para el Sprint (el Sprint Backlog), inculcar calidad adhiriéndose a la Definición de Hecho, adaptar su plan cada día hacia el Sprint Goal y responsabilizarse mutuamente como profesionales. El tamaño óptimo del equipo, según el Scrum Guide, oscila entre tres y nueve personas, un rango que equilibra la comunicación ágil y la capacidad productiva.

Los Eventos de Scrum: Contenedores de Tiempo y Foco

Todos los eventos en Scrum son oportunidades formales para inspeccionar y adaptar los artefactos. El contenedor principal es el Sprint, un ciclo de trabajo de duración fija de un mes o menos durante el cual se crea un Incremento de producto utilizable y potencialmente entregable. Dentro de cada Sprint se anidan cuatro eventos formales:

Sprint Planning: Inicia el Sprint. El Scrum Team colabora para definir el Sprint Goal (el «por qué» del Sprint), seleccionar los elementos del Product Backlog que se abordarán (el «qué») y planificar cómo ejecutar el trabajo (el «cómo»). Su duración máxima es de ocho horas para Sprints de un mes.

Daily Scrum: Es una reunión de 15 minutos diaria para los Developers. Su propósito es inspeccionar el progreso hacia el Sprint Goal y adaptar el Sprint Backlog si es necesario. Genera comunicación de flujo continuo, identifica impedimentos rápidamente y elimina la necesidad de otras reuniones de coordinación.

Sprint Review: Ocurre al final del Sprint. El Scrum Team y los interesados clave inspeccionan el Incremento producido y el progreso hacia el Product Goal. No es

una sesión de aprobación formal, sino una sesión de trabajo colaborativo donde el feedback recibido puede reconfigurar el Product Backlog para el siguiente ciclo. Su duración máxima es de cuatro horas.

Sprint Retrospective: Cierra el Sprint. Es el evento de mejora continua por excelencia: el Scrum Team inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y la Definición de Hecho. Identifica qué salió bien, qué problemas se encontraron y cómo se pueden resolver. Las mejoras priorizadas se incorporan como acciones concretas para el siguiente Sprint.

Los Artefactos de Scrum: Transparencia del Trabajo y el Valor

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor y están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Cada artefacto contiene un «compromiso» que asegura que proporcione información para medir el progreso:

Product Backlog: Es una lista ordenada y emergente de todo lo que se necesita para mejorar el producto. Es la única fuente de trabajo que realiza el Scrum Team y su compromiso asociado es el Product Goal, que describe el estado futuro deseado del producto y sirve como objetivo a largo plazo del Scrum Team. A diferencia de los requerimientos congelados del enfoque tradicional, el Product Backlog evoluciona constantemente: siempre está incompleto y cambia a medida que el entorno cambia y el equipo aprende.

Sprint Backlog: Está compuesto por el Sprint Goal (el «por qué»), los elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint (el «qué») y un plan para entregar el Incremento (el «cómo»). Es un plan creado por y para los Developers, altamente visible y actualizable en tiempo real durante el Sprint. Su compromiso es el Sprint Goal.

Incremento: Es un peldanoo concreto hacia el Product Goal. Cada Incremento es aditivo respecto a todos los Incrementos anteriores y verificado para asegurar que todos funcionan juntos. Para proporcionar valor, el Incremento debe ser utilizable. Su compromiso es la Definición de Hecho (Definition of Done), una descripción formal del estado que debe alcanzar el Incremento para ser considerado completo y de calidad suficiente para ser entregado.

B. Kanban: Gestión Visual del Flujo y Optimización del Trabajo

Kanban, cuyo nombre proviene del japonés y significa «señal visual» o «tarjeta»,

es un método de gestión del flujo de trabajo originalmente desarrollado por Ohno (1988) en Toyota en la década de 1950 como parte del sistema de producción Just-in-Time (Ohno, 1988). Su trasposición al desarrollo de software y la gestión de conocimiento fue formalizada por David J. Anderson (2010), quien propuso un conjunto de principios y prácticas que permiten a los equipos visualizar su trabajo, limitar el trabajo en curso y maximizar el flujo de entrega de valor. A diferencia de Scrum, Kanban no prescribe roles específicos, iteraciones de tiempo fijo ni cambios organizativos disruptivos; en su lugar, propone una evolución gradual del sistema de trabajo existente.

Principios Fundacionales de Kanban

Anderson (2010) articuló los principios de Kanban en dos categorías: los principios de gestión del cambio y los principios de prestación de servicios. Los primeros establecen que se debe empezar con lo que se hace ahora, acordar perseguir una mejora evolutiva e incremental, y respetar inicialmente los roles, responsabilidades y cargos actuales. Los segundos indican que se debe entender y enfocarse en las necesidades y expectativas del cliente, gestionar el trabajo y dejar que las personas se auto-organicen en torno a él, revisar las políticas regularmente y hacer que los modelos y los procesos sean explícitos.

El Tablero Kanban: La Herramienta de Gestión Visual

El artefacto central de Kanban es el tablero (Kanban Board), una representación visual del flujo de trabajo que permite a todos los integrantes del equipo y partes interesadas ver el estado actual de cada elemento de trabajo en tiempo real. En su forma más sencilla, un tablero Kanban se divide en columnas que representan las etapas del flujo de trabajo del equipo. La configuración típica incluye las columnas Por Hacer (To Do), En Progreso (In Progress) y Terminado (Done), aunque equipos maduros pueden diseñar flujos más granulares con columnas como Análisis, Desarrollo, Revisión de Código, Pruebas y Despliegue.

Cada elemento de trabajo se representa con una tarjeta (kanban card) que contiene información esencial sobre la tarea: descripción, responsable, fecha de inicio y criterios de aceptación. A medida que el trabajo avanza, las tarjetas se mueven de columna en columna, ofreciendo una visión instantánea del estado del sistema. Esta transparencia radical permite identificar cuellos de botella (columnas congestionadas) de forma inmediata y sin necesidad de informes de estado elaborados.

La Limitación del Work In Progress (WIP): El Corazón de Kanban

La práctica más distintiva y poderosa de Kanban es la limitación del Work In Progress (WIP), es decir, la cantidad máxima de elementos de trabajo que pueden estar activos simultáneamente en cualquier etapa del flujo. Esta limitación se establece de forma explícita en cada columna del tablero (ej. «En Progreso: máximo 3 tarjetas»). Su fundamento teórico se apoya en la Ley de Little (1961), que establece que el tiempo de ciclo de un proceso (cycle time) es directamente proporcional al número de elementos en proceso dividido por la tasa de finalización: a mayor WIP, mayor tiempo de ciclo y mayor probabilidad de retrasos.

La limitación del WIP produce tres efectos transformadores en los equipos. Primero, fuerza la colaboración: cuando una columna alcanza su límite, el equipo debe ayudar a terminar el trabajo existente antes de iniciar tareas nuevas, priorizando el flujo sobre la ocupación individual. Segundo, hace visible el problema sistémico: si una columna se bloquea constantemente, es una señal de que hay un cuello de botella que debe ser resuelto en el proceso, no en las personas. Tercero, reduce el tiempo de entrega: al terminar elementos antes de iniciar otros, el trabajo llega al usuario final más rápido y con mayor frecuencia.

Métricas Clave de Kanban: Gestión Basada en Datos

A diferencia de Scrum, que utiliza la velocidad (velocity) en puntos de historia como métrica principal, Kanban se apoya en métricas de flujo basadas en datos históricos. Las tres más relevantes son: el Throughput (capacidad de entrega: número de elementos completados por unidad de tiempo), el Cycle Time (tiempo de ciclo: tiempo transcurrido desde que un elemento entra en el flujo activo hasta que se entrega) y el Cumulative Flow Diagram (CFD), un gráfico acumulativo que permite visualizar el estado de todos los elementos en el flujo a lo largo del tiempo, identificándo patrones de bloqueo y tendencias de variabilidad. Estas métricas permiten a los equipos hacer predicciones probabilísticas sobre tiempos de entrega sin necesidad de imponer estimaciones forzadas.

Contraste entre Scrum y Kanban: Complementariedad y Diferencias

Aunque ambos marcos comparten los valores ágiles, responden a necesidades organizacionales distintas. Scrum es idóneo para proyectos de desarrollo de producto donde existen equipos dedicados y el trabajo puede dividirse en ciclos regulares con un objetivo claro por iteración.

Kanban, en cambio, es superior para equipos de operaciones, soporte o mantenimiento donde el trabajo llega de forma continua e impredecible y no puede ser fácilmente empaquetado en Sprints de duración fija (Anderson, 2010; Reinertsen, 2009). La combinación de ambos, conocida como Scrumban, integra la estructura de roles y planificación de Scrum con la gestión visual y la limitación del WIP de Kanban, siendo una de las configuraciones híbridas más adoptadas en organizaciones con flujos de trabajo mixtos.

Ciclo de Vida Iterativo e Incremental: El concepto de entrega continua de valor y el Producto Mínimo Viable (MVP).

A diferencia de los modelos predictivos que buscan una entrega única al final del proyecto, el paradigma adaptativo se basa en un enfoque iterativo e incremental. Este ciclo de vida permite a las organizaciones navegar en entornos de alta incertidumbre, donde los requisitos no son claros desde el inicio.

El Concepto de Iteración e Incremento

Un ciclo de vida ágil combina dos dimensiones críticas para la gestión:

Iterativo: Se refiere a la repetición de actividades (planificación, diseño, desarrollo, pruebas) en ciclos cortos de tiempo (Sprints). Cada iteración permite refinar el producto basándose en el aprendizaje previo.

Incremental: Significa que cada ciclo añade una porción de funcionalidad operativa al producto final. Al final de cada iteración, el equipo debe tener un "incremento" que sea potencialmente entregable.

La Entrega Continua de Valor

Este modelo desplaza el enfoque del "cumplimiento de tareas" hacia la generación de beneficios. La entrega frecuente permite que el cliente obtenga valor de forma temprana, mejorando su retorno de inversión (ROI) antes de que el proyecto finalice totalmente. Además, proporciona puntos de control reales donde el feedback del usuario puede corregir el rumbo del proyecto, evitando que se construyan funcionalidades que nadie utilizará.

El Producto Mínimo Viable (MVP)

Un pilar fundamental de este enfoque es el Producto Mínimo Viable (MVP).

Popularizado por Ries (2011) en la metodología Lean Startup, el MVP no es un producto incompleto o de baja calidad, sino la versión de un nuevo producto que permite a un equipo recolectar la máxima cantidad de aprendizaje validado sobre los clientes con el menor esfuerzo posible.

En la gestión de proyectos ágiles, el MVP sirve para:

Validar hipótesis de negocio: Confirmar si la solución propuesta realmente resuelve el problema del usuario.

Reducir el desperdicio: Evitar el desarrollo de características complejas que no aportan valor real.

Acelerar el tiempo de salida al mercado (Time-to-Market): Lanzar una solución funcional básica para capturar el mercado mientras se continúa iterando en versiones más robustas.

Prácticas Complementarias: Ingeniería de software (XP), Pair Programming y estimación relativa (Planning Poker).

Si bien marcos como Scrum proporcionan la estructura de gestión, la agilidad requiere de prácticas técnicas y colaborativas para asegurar que el incremento de producto sea de alta calidad. Estas prácticas provienen principalmente de la Programación Extrema (XP) y de métodos de estimación basados en la sabiduría colectiva.

Programación Extrema (Extreme Programming - XP)

XP es un marco ágil centrado en la excelencia técnica. Su premisa es llevar las "buenas prácticas" de la ingeniería de software al extremo. Se basa en ciclos de retroalimentación cortos y en la mejora continua del código para reducir el costo del cambio. Disciplinas como el Test- Driven Development (TDD) y la Integración Continua aseguran que el software sea funcional y libre de errores en cada entrega.

Programación por Pares (Pair Programming)

Es una técnica de desarrollo colaborativo donde dos programadores trabajan juntos en una misma estación de trabajo.

Los roles: Uno actúa como el "conductor" (driver), escribiendo el código, mientras el otro es el "navegador" (observer), quien revisa el diseño, identifica errores potenciales y piensa en soluciones a largo plazo.

Beneficios: Aunque parece duplicar el esfuerzo, estudios demuestran que mejora drásticamente la calidad del código, facilita la transferencia de conocimiento dentro del equipo y reduce la deuda técnica, resultando más eficiente a largo plazo que el trabajo aislado.

Estimación Relativa y Planning Poker

En la gestión tradicional, se intenta estimar en unidades de tiempo exactas (horas/días), lo cual suele ser impreciso en tareas complejas. La agilidad utiliza la estimación relativa mediante el Planning Poker.

- La Lógica: No se mide el tiempo, sino el esfuerzo y la complejidad de una tarea comparándola con otra conocida (usando Puntos de Historia o tallas de camiseta).
- El Proceso: Los miembros del equipo asignan valores (basados usualmente en la secuencia de Fibonacci: 1, 2, 3, 5, 8...) de forma simultánea. Las discrepancias generan debate técnico, lo que permite descubrir riesgos ocultos que un solo estimador no vería.
- Resultado: Se obtiene un consenso fundamentado que elimina los sesgos individuales y genera un compromiso real del equipo con el trabajo aceptado.

Análisis Comparativo de Variables Críticas en la Gestión

La distinción entre el enfoque predictivo y el adaptativo no es meramente técnica, sino epistemológica. Mientras que el enfoque tradicional busca la eficiencia a través de la resistencia al cambio y el cumplimiento estricto de un plan preestablecido, el enfoque ágil abraza la incertidumbre como una oportunidad de aprendizaje y generación de valor.

Planificación del Alcance e Ingeniería de Requisitos

En el modelo Tradicional, el alcance se define bajo el principio de Big Design Up Front (BDUF). Se asume que los requisitos pueden ser totalmente conocidos y documentados antes de iniciar la ejecución. Cualquier desviación posterior se considera un fallo de planificación.

Por el contrario, en el modelo Ágil, el alcance es emergente. Se utiliza un Product

Backlog priorizado que evoluciona según el feedback del cliente. Aquí, la ingeniería de requisitos no es una fase inicial, sino una actividad continua; se acepta que el usuario "no sabe lo que realmente necesita hasta que ve algo funcional".

Control de Cambios y Manejo del Riesgo

Para la gestión Predictiva, el cambio es una amenaza a la estabilidad del presupuesto y el cronograma. Por ello, se implementan procesos burocráticos de control de cambios. El riesgo se gestiona mediante la mitigación temprana y la creación de reservas de contingencia basadas en predicciones.

En la Agilidad, el cambio es una ventaja competitiva. Según el Standish Group, la capacidad de pivotar ante nuevas realidades del mercado reduce el riesgo de entregar un producto irrelevante. El riesgo se gestiona mediante iteraciones cortas (Sprints) que permiten "fallar rápido y barato", validando hipótesis en semanas en lugar de meses.

Rol de los Interesados (Stakeholders)

Enfoque Tradicional: La relación es formal y contractual. Los interesados participan intensamente al inicio (definición) y al final (entrega), lo que suele generar la "brecha de expectativa" donde el producto final ya no satisface las necesidades actuales.

Enfoque Ágil: Exige un involucramiento activo y diario. El cliente es parte del equipo. Esta colaboración constante asegura que el valor se valide en tiempo real, transformando la relación de una transacción contractual a una asociación estratégica.

1. Modelos Híbridos y Criterios de Selección

La síntesis moderna: cómo elegir o combinar lo mejor de ambos mundos.

Concepto de Gestión Híbrida: Definición de enfoques mixtos (Wagile, Scrumban) para equilibrar control y flexibilidad.

La Gestión Híbrida de Proyectos se define como la integración pragmática de métodos predictivos y adaptativos dentro de un mismo ciclo de vida. Este enfoque busca capitalizar la estabilidad y previsibilidad del modelo tradicional en las fases de gobernanza, junto con la flexibilidad y rapidez de la agilidad en las fases de ejecución y entrega.

Como señala el PMBOK (7ma edición), la hibridación es el resultado natural del proceso de "Sastrería" (Tailoring), permitiendo que las organizaciones no tengan que elegir entre "control" o "agilidad", sino que puedan balancear ambos según la naturaleza del entregable.

Variantes de Enfoques Híbridos

Dentro de la literatura y la práctica profesional, destacan tres configuraciones principales:

Wagile (Waterfall + Agile):

Estructura: Se utiliza el modelo Cascada para las fases de definición de alto nivel, presupuesto y diseño de arquitectura, pero el desarrollo técnico se realiza mediante iteraciones ágiles.

Propósito: Es común en organizaciones con jerarquías rígidas que requieren fechas de entrega finales y presupuestos cerrados, pero que desean los beneficios de calidad y feedback de la agilidad durante la construcción del producto.

Scrumban (Scrum + Kanban):

Estructura: Combina la estructura de roles y eventos de Scrum (Sprints, Reviews) con la visualización y limitación del trabajo en curso (WIP) de Kanban.

Propósito: Ideal para proyectos que tienen un componente de desarrollo planificado pero que también deben atender solicitudes de soporte o cambios urgentes de forma continua. Ayuda a evitar que el equipo se sature, priorizando el flujo de salida sobre la planificación rígida del Sprint.

Agifall:

Estructura: Similar al Wagile, pero con un énfasis en que las fases de planificación también sean incrementales. Se planifica "lo justo" para iniciar, y se permite que la planificación de las fases posteriores se refine tras cada incremento ágil.

Beneficios del Enfoque Híbrido

- Equilibrio entre Control y Adaptación: Permite satisfacer a los interesados que exigen informes de progreso tradicionales mientras el equipo técnico trabaja con autonomía ágil.
- Reducción del Riesgo de Adopción: Facilita la transición cultural en empresas

tradicionales, permitiendo que "prueben" la agilidad en áreas específicas antes de un cambio total.

- Optimización según el Componente: Un proyecto puede tener componentes de hardware (que requieren Waterfall por la logística de materiales) y componentes de software (que requieren Agilidad para la interfaz de usuario).

Criterios Técnicos para la Toma de Decisión:

La elección entre un enfoque predictivo, adaptativo o híbrido no debe ser una cuestión de preferencia personal o modas administrativas, sino el resultado de un análisis de variables críticas del proyecto. Según la literatura contemporánea y modelos como el Marco Cynefin de Dave Snowden, existen tres dimensiones determinantes para esta elección:

A. Claridad de Requisitos y Estabilidad del Entorno

Es el factor con mayor peso en la decisión.

Enfoque Predictivo: Se recomienda cuando los requisitos están "bien definidos" desde el inicio y es poco probable que cambien (entornos simples o complicados). Existe una baja incertidumbre técnica.

Enfoque Adaptativo: Es imperativo cuando los requisitos son "emergentes" o el cliente tiene una visión general pero no detalles específicos (entornos complejos). La agilidad permite descubrir la solución mediante la experimentación.

B. Tamaño y Autonomía del Equipo

La estructura humana condiciona la metodología:

Equipos Grandes y Distribuidos: Suelen requerir la estructura y los canales de comunicación formales del enfoque tradicional para evitar el caos y asegurar la alineación.

Equipos Pequeños y Multidisciplinarios: Son el escenario ideal para la agilidad. Un equipo de 5 a 9 personas (según Scrum) con alta autonomía puede comunicarse de forma osmótica y tomar decisiones rápidas sin depender de una jerarquía externa.

C. Criticidad y Cumplimiento Regulatorio

El nivel de riesgo y las exigencias legales marcan el rigor documental:

Alta Criticidad: En sectores donde un error puede costar vidas o multas legales masivas (ej. software médico, aeronáutica o banca regulada), se suele integrar un enfoque predictivo en el control de calidad y documentación para asegurar la trazabilidad y el cumplimiento de estándares.

Baja/Media Criticidad: En productos de consumo masivo o aplicaciones de marketing donde la velocidad de salida al mercado (time-to-market) es más importante que una documentación exhaustiva, el enfoque adaptativo es superior.

La Agilidad como Capacidad Estratégica: Alineación del liderazgo con la capacidad de innovación organizacional.

En el entorno empresarial contemporáneo, la agilidad ha trascendido las fronteras de los equipos de desarrollo para convertirse en una capacidad estratégica organizacional. No se trata simplemente de adoptar herramientas, sino de transformar la cultura y el liderazgo para permitir que la organización responda con rapidez y eficacia a las disrupciones del mercado.

El Rol del Liderazgo en la Agilidad (Servant Leadership)

La transición hacia un modelo ágil requiere una evolución en el estilo de liderazgo: del tradicional "Mando y Control" hacia el Liderazgo Servicial (Servant Leadership).

El Líder como Facilitador: En lugar de asignar tareas y supervisar cada paso, el líder estratégico se enfoca en eliminar obstáculos, proporcionar recursos y fomentar un entorno de confianza donde los equipos tengan autonomía para tomar decisiones técnicas.

Alineación vs. Control: El liderazgo establece el "qué" (visión y objetivos estratégicos) y el "porqué", mientras que confía en que los equipos definan el "cómo" (soluciones tácticas).

Agilidad y Capacidad de Innovación

La agilidad es el motor que permite la innovación incremental y radical. Al trabajar con ciclos cortos de retroalimentación, la organización desarrolla una

"tolerancia al fallo" controlada:

Aprendizaje Validado: La empresa no espera meses para saber si una idea de negocio funciona; lanza experimentos pequeños que generan datos reales.

Reducción de la Inercia: Una organización estratégicamente ágil puede pivotar y cambiar sus prioridades sin el trauma operativo que sufren las empresas con estructuras jerárquicas rígidas.

Cultura de Mejora Continua (Kaizen): La agilidad institucionaliza la reflexión constante no solo sobre el producto, sino sobre los procesos internos, optimizando la eficiencia de forma orgánica.

La Agilidad como Activo Intangible

Finalmente, la agilidad estratégica se traduce en un activo intangible que mejora la resiliencia organizacional. Las empresas que alinean su liderazgo con los principios ágiles logran una mayor retención de talento (equipos más motivados y autónomos) y una satisfacción del cliente superior, ya que la organización completa se orienta hacia la entrega de valor constante.

A partir de la revisión teórica realizada, se evidencia que la gestión de proyectos ha evolucionado desde enfoques predictivos orientados al control y la estabilidad hacia enfoques adaptativos centrados en la flexibilidad, el aprendizaje continuo y la entrega temprana de valor. Este tránsito no implica la sustitución de un paradigma por otro, sino el reconocimiento de que cada enfoque responde de manera distinta a variables como la incertidumbre, la complejidad, la volatilidad del entorno y el nivel de claridad de los requisitos.

6. Síntesis del marco teórico

En este contexto, tanto los modelos tradicionales promovidos por el Project Management Institute como los marcos de trabajo ágiles comparten principios comunes orientados al logro de objetivos organizacionales, diferenciándose principalmente en la forma en que gestionan el alcance, el cambio, el riesgo y la participación de los interesados. La literatura contemporánea destaca que la aplicación efectiva de estos enfoques depende de la capacidad de adaptar, combinar y contextualizar prácticas según las características específicas del proyecto y de la organización.

Por lo tanto, el marco teórico sustenta la necesidad de establecer criterios

claros y fundamentados que orienten la selección del enfoque de gestión de proyectos más adecuado, superando la visión dicotómica entre metodologías tradicionales y ágiles, y aportando una base conceptual sólida para analizar cómo esta selección impacta la mejora en la gestión y los resultados de los proyectos.

7. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de Estudio

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de alcance descriptivo, empleando como método la revisión documental comparativa. El diseño se estructura a partir de un protocolo de revisión sistemática simplificado, orientado a contrastar la evolución y eficiencia de los paradigmas predictivo y adaptativo en la gerencia de proyectos.

7.2. Fuentes de Información y Estrategia de Búsqueda

Para garantizar la validez científica y la actualidad de los datos, se seleccionaron tres bases de datos principales: Google Scholar (por su cobertura de repositorios académicos), ScienceDirect (para artículos de alto impacto) y PMI Standards+(como fuente normativa de la disciplina).

La captura de información se realiza mediante el uso de operadores booleanos y descriptores en español e inglés. Dado que cada plataforma cuenta con una sintaxis propia, a continuación se especifica la ecuación adaptada para cada base de datos consultada.

Google Scholar. Admite operadores booleanos en mayúsculas (AND, OR, NOT) y frases exactas entre comillas. Se aplicó el filtro temporal desde el panel de herramientas (2019–2026). Sintaxis utilizada:

```
("project management" OR "gestión de proyectos") AND ("agile" OR "ágil" OR "Scrum" OR "Kanban") AND ("traditional" OR "predictive" OR "waterfall" OR "tradicional" OR "cascada") AND ("comparison" OR "comparative" OR "hybrid" OR "VUCA")
```

ScienceDirect (Elsevier). Admite el campo de búsqueda TITLE-ABSTR-KEY, truncamiento con asterisco (*), operadores booleanos en mayúsculas y filtros por año (PUBYEAR), tipo de documento y área temática. Sintaxis utilizada:

```
TITLE-ABSTR-KEY(("project management" OR "gestión de proyectos") AND ("agile methodology" OR "scrum" OR "kanban") AND ("traditional methodology" OR "waterfall" OR "predictive") AND ("hybrid" OR "VUCA" OR "criteria" OR "selection")) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2027
```

Se aplicaron filtros adicionales en la plataforma: Tipo de documento = Article

| Review Article; Área temática = Computer Science, Business Management and Accounting, Engineering.

PMI Standards+. No admite operadores booleanos complejos en su búsqueda de texto libre; opera mediante términos clave combinados con filtros de colección y tipo de recurso. La estrategia se estructuró en dos niveles. Nivel 1 — Búsqueda de texto libre:

```
"agile" "traditional" "hybrid" "criteria" "VUCA" "tailoring"
```

Nivel 2 — Filtros del panel lateral: Colección = PMBOK Guide (7th Edition), Agile Practice Guide, Disciplined Agile (DA), PMI Standards+ Articles; Tipo de contenido = Standard, Practice Guide, Article; Año = 2019–2026. Esta combinación garantiza la cobertura de los estándares normativos del PMI relevantes para el corpus y permite filtrar documentos que aborden simultáneamente ambos paradigmas, optimizando el tiempo de recolección de datos.

7.3. Criterios de Selección (Inclusión y Exclusión)

Con el fin de obtener una muestra documental relevante para un entorno de alta volatilidad, se definieron los siguientes criterios:

- Criterios de Inclusión: Documentos publicados entre 2019 y 2026 (para asegurar vigencia en entornos VUCA).
  - Textos fundacionales citados en el marco teórico (Royce 1970; Manifiesto Ágil 2001).
  - Artículos científicos, tesis de posgrado y estándares globales de gestión (PMBOK 7ma Ed.).
- Criterios de Exclusión: * Artículos de opinión sin respaldo institucional o académico.
- Documentación técnica de software que no incluya el componente de gestión o gerencia.

7.4. Protocolo de Análisis

El tratamiento de la información se realizará mediante una combinación de técnicas cualitativas que permiten transformar los datos documentales en conocimiento estructurado. Este proceso se divide en dos fases complementarias:

7.4.1. Análisis de Contenido Cualitativo

Esta técnica se utilizará para identificar, codificar y categorizar los conceptos

clave presentes en la literatura seleccionada. Según Bardin (2010), el análisis de contenido permite descubrir los "núcleos de sentido" que conforman una comunicación.

- **Categorización:** Se establecerán categorías a priori derivadas del marco teórico (Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Riesgo y Rol del Interesado) y categorías emergentes que surjan durante la lectura de los textos (ej. "Sastrería Metodológica" o "Resistencia al Cambio").

- **Codificación:** Se segmentarán los textos para extraer fragmentos significativos que representen las ventajas y limitaciones de cada modelo. Por ejemplo, se agruparán todas las menciones sobre "flexibilidad" bajo el paradigma adaptativo para contrastarlas con las de "estabilidad" en el predictivo.

7.4.2. Síntesis Narrativa Integrativa

Una vez categorizados los datos, se empleará la síntesis narrativa para elaborar un discurso coherente que explique las relaciones entre los hallazgos. Esta técnica es especialmente útil en revisiones donde las fuentes son heterogéneas (combinando manuales, artículos y casos de estudio).

- **Desarrollo del Relato:** Se construirá un argumento que conecte la evolución histórica (la crisis del software) con las soluciones contemporáneas (modelos híbridos).
- **Contraste Dialéctico:** No se limitará a resumir autores, sino que se establecerá un "diálogo" entre fuentes. Por ejemplo, contrastando la visión de Royce (Waterfall) con los principios de Anderson (Kanban) para explicar cómo la gestión visual resuelve problemas de comunicación que el modelo en cascada no preveía.
- **Evaluación de la Robustez: S**e analizará la fuerza de la evidencia consultada, identificando si existe consenso o controversia en la literatura actual sobre la eficiencia de un método sobre otro en contextos VUCA.

7.4.3. Sistema de categorías a priori y reglas de codificación (Libro de códigos).

Con el fin de asegurar la trazabilidad del análisis de contenido, se definió un sistema de categorías a priori derivado del marco teórico y alineado con la pregunta de investigación. Las categorías establecidas fueron: Alcance (ALC), Tiempo (TIE), Costo (COS), Calidad (CAL), Riesgo (RIE) y Rol del Interesado (STK). Para cada categoría se operacionalizaron definición, indicadores observables y criterios de inclusión/exclusión, consolidándose en un libro de códigos (Anexo X). La unidad de contexto fue cada documento del corpus y la unidad de registro fueron fragmentos textuales que describen prácticas, mecanismos o criterios de selección

del enfoque de gestión. Se permitió la multicodificación cuando un fragmento aportó evidencia a más de una categoría, aplicando reglas de decisión para resolver ambigüedades y asegurar consistencia analítica.

7.5. Cronograma de Ejecución

Dada la naturaleza del estudio y los tiempos académicos, el proceso se divide en cuatro fases ejecutivas:

- Fase 1 (Recolección): Búsqueda y cribado de fuentes (Semana 1).
- Fase 2 (Análisis): Llenado de matriz comparativa y extracción de hallazgos (Semana 2).
- Fase 3 (Síntesis): Redacción de resultados y conclusiones (Semana 3).
- Fase 4 (Revisión y ajuste): Revisión integral del documento final, verificación de coherencia argumentativa, ajustes de estilo y formato (APA 7), y corrección de citas y referencias antes de la entrega (Semana 4).

7.6. Limitaciones del estudio

La presente investigación, basada en una revisión documental comparativa de enfoque cualitativo, presenta las siguientes limitaciones metodológicas:

- **Cobertura de fuentes**: la búsqueda se limita a tres bases de datos (Google Scholar, ScienceDirect y PMI Standards+), lo que puede restringir la inclusión de estudios relevantes disponibles en otras fuentes académicas especializadas o repositorios institucionales.

- **Ventana temporal de búsqueda**: el periodo establecido (2019–2026) favorece la actualidad del análisis; sin embargo, puede excluir investigaciones y aportes previos que resulten relevantes para comprender la evolución histórica y los fundamentos del debate entre enfoques predictivos y ágiles.

- **Alcance del enfoque cualitativo**: dado que el estudio es de naturaleza cualitativa y descriptiva, sus hallazgos no buscan ni permiten **generalización estadística**. En consecuencia, los resultados deben interpretarse como criterios analíticos y orientadores derivados de la evidencia revisada, más que como conclusiones extrapolables a toda la población de proyectos u organizaciones.

- **Disponibilidad y acceso a documentos**: la selección final de fuentes depende de la accesibilidad a textos completos (por ejemplo, disponibilidad institucional, restricciones editoriales o barreras de pago), lo que puede influir en la amplitud y diversidad del corpus documental analizado.

8. Consideraciones Éticas

Dada la naturaleza de esta investigación, la cual se basa exclusivamente en una revisión documental de fuentes secundarias y no involucra la participación de seres humanos ni el manejo de datos sensibles de carácter privado, el estudio se rige por los principios de integridad científica y ética académica aplicables a la gestión del conocimiento.

8.1. Respeto a la Propiedad Intelectual

La investigación garantiza el respeto absoluto a los derechos de autor y la propiedad intelectual de las fuentes consultadas. Para ello, se emplea el estilo de citación APA (7.ª edición), asegurando que toda idea, concepto, gráfico o dato que no sea de autoría propia esté debidamente atribuido a sus autores originales mediante citas textuales o parafraseadas y su correspondiente inclusión en la lista de referencias bibliográficas.

8.2. Integridad y Transparencia

El autor declara que el análisis realizado se fundamenta en la objetividad y la imparcialidad, evitando sesgos que pudieran favorecer un enfoque metodológico sobre otro sin sustento teórico. Asimismo, se declara la ausencia de conflictos de interés, ya que la investigación no responde a intereses comerciales ni a patrocinios de organizaciones vinculadas a marcos de trabajo específicos.

8.3. Propósito y Uso de la Información

El uso de los datos y hallazgos derivados de esta revisión es estrictamente académico y pedagógico. El presente documento no constituye una consultoría profesional vinculante, sino una base teórica y descriptiva orientada a fortalecer el conocimiento en el área de la gerencia de proyectos. La información recolectada se procesa bajo estándares de rigor científico para asegurar que la síntesis de resultados sea veraz y útil para la comunidad académica.

9. Resultados

9.1. Descripción del corpus documental

El corpus final analizado estuvo conformado por alrededor de 30 documentos seleccionados mediante los criterios de inclusión y exclusión definidos en el diseño metodológico. La muestra incluye literatura académica reciente y estándares relevantes para la gestión de proyectos, con el propósito de contrastar evidencia sobre enfoques predictivos, adaptativos e híbridos aplicables a proyectos organizacionales. La extracción y comparación se realizó a través de una matriz de variables (p. ej., planificación del alcance, gestión del riesgo, entrega de valor y participación de interesados), lo cual permitió estructurar un análisis de contenido cualitativo orientado a identificar patrones y criterios de selección.

9.2. Proceso de análisis de contenido y categorías emergentes

A partir de la matriz de extracción y la codificación temática, se consolidaron seis categorías analíticas recurrentes en la evidencia documental:

1. Estabilidad y claridad del alcance/requisitos (REQ)
2. Incertidumbre y complejidad del entorno (UNC)
3. Gobernanza, control de cambios y trazabilidad (GOV/REG)
4. Entrega de valor y cadencia de entregables (VAL)
5. Participación y gestión de stakeholders (STK)
6. Condiciones organizacionales y del equipo (TEAM)

Estas categorías funcionan como ejes de comparación para identificar diferencias, ventajas y condiciones de aplicabilidad entre los enfoques predictivo, adaptativo e híbrido, permitiendo construir criterios de selección consistentes con la pregunta de investigación.

9.3. Hallazgos por categoría - comparación predictivo, adaptativo e híbrido

Categoría 1. Estabilidad y claridad de requisitos (REQ)

Hallazgo: En el corpus se observa un patrón consistente: cuando el alcance puede definirse con precisión desde etapas tempranas, los estudios tienden a asociar mejores resultados de control con enfoques predictivos. En contraste, cuando los requisitos son emergentes o cambiantes, los enfoques adaptativos muestran ventajas al permitir re-priorización continua. En escenarios intermedios, los enfoques híbridos aparecen como una respuesta para sostener definición inicial de alto nivel sin sacrificar adaptabilidad durante la ejecución.

Implicación (criterio):

- Requisitos estables → **predictivo**
- Requisitos emergentes → **adaptativo**
- Parte estable + parte incierta → **híbrido**

Categoría 2. Incertidumbre y complejidad (UNC)

Hallazgo: La evidencia tiende a vincular el enfoque adaptativo con entornos de alta incertidumbre y complejidad, donde la solución se descubre con iteraciones. Los enfoques predictivos se asocian a contextos con relaciones causa-efecto más claras y donde el plan es un buen predictor. Los híbridos se reportan cuando el proyecto combina componentes predecibles (por ejemplo, implementación de procesos conocidos) con componentes exploratorios (por ejemplo, innovación, cambios culturales o transformación digital).

Implicación (criterio):

- Baja incertidumbre → **predictivo**
- Alta incertidumbre → **adaptativo**
- Incertidumbre mixta por frentes → **híbrido**

Categoría 3. Gobernanza, control de cambios y trazabilidad (GOV/REG)

Hallazgo: Los papers suelen señalar que los entornos con alta necesidad de gobernanza formal (comités, auditoría, trazabilidad, aprobaciones) favorecen el predictivo o, más frecuentemente, el híbrido (gobernanza predictiva con ejecución adaptativa). La literatura describe que el híbrido reduce fricción política/organizacional al mantener reportabilidad tradicional, mientras aprovecha beneficios adaptativos en equipos de entrega.

Categoría 4. Entrega de valor (VAL)

Hallazgo: En proyectos donde el valor debe entregarse temprano y validarse con usuarios/áreas, el adaptativo tiene ventaja por ciclos cortos y entregables incrementales. El predictivo se mantiene competitivo cuando la entrega final única es aceptable o cuando el producto no puede desagregarse fácilmente. El híbrido se observa cuando existen hitos ejecutivos (presupuesto/fechas) pero se habilitan "incrementos" para gestionar expectativas y reducir riesgo de desalineación.

Categoría 5. Participación de stakeholders (STK)

Hallazgo: La evidencia muestra que el adaptativo requiere participación frecuente y toma decisiones rápida del negocio; sin esa disponibilidad, la agilidad pierde efectividad. El predictivo funciona mejor cuando la interacción se concentra en definición/aprobación y control formal. El híbrido aparece cuando hay stakeholders heterogéneos: algunos exigen control y otros colaboración continua.

Categoría 6. Condiciones organizacionales y del equipo (TEAM)

Hallazgo: La evidencia sugiere que equipos pequeños/multidisciplinarios/autónomos facilitan enfoques adaptativos, mientras estructuras jerárquicas o equipos grandes y distribuidos tienden a preferir predictivo o híbrido por necesidades de coordinación, estandarización y control. La "madurez" de gestión de proyectos influye: organizaciones con baja madurez tienden a aplicar mal la agilidad si no ajustan cultura y gobernanza.

9.4. Síntesis: criterios de selección

A partir de los hallazgos por categoría, se sintetiza el siguiente criterio de selección:

(A) Si predomina X variables se elige el método Y

- Requisitos claros/estables → **Predictivo**
- Incertidumbre alta / solución por descubrimiento → **Adaptativo**
- Gobernanza fuerte + incertidumbre parcial → **Híbrido**
- Necesidad de valor temprano e incremental → **Adaptativo**

- Stakeholders disponibles para feedback frecuente → **Adaptativo**
- Stakeholders con interacción formal/puntual → **Predictivo**
- Componentes de naturaleza mixta → **Híbrido**

9.5. Respuesta a la pregunta de investigación

Con base en el análisis cualitativo, las **diferencias** entre enfoques se concentran en la forma de definir y controlar el alcance, gestionar el cambio y la incertidumbre, involucrar a los stakeholders y organizar la entrega de valor. Las **ventajas comparativas** se expresan situacionalmente: el enfoque predictivo destaca cuando existe estabilidad y necesidad de control, el adaptativo cuando predomina incertidumbre y necesidad de aprendizaje/validación temprana, y el híbrido cuando coexisten demandas de gobernanza formal con necesidad de adaptación durante la ejecución. En consecuencia, la selección metodológica se recomienda mediante criterios de contexto derivados de las seis categorías identificadas.

10. Hallazgos del Análisis de Contenido

El análisis de contenido aplicado a los treinta documentos seleccionados permitió identificar patrones, convergencias y divergencias en relación con las categorías analíticas definidas a priori: planificación del alcance, gestión del riesgo y entrega de valor. A partir de la matriz comparativa (Anexo B), se desarrollan los siguientes hallazgos en función de los objetivos específicos del estudio.

Objetivo específico 1: Analizar la planificación del alcance en metodologías ágiles, tradicionales e híbridas

Los resultados evidencian que la planificación del alcance es abordada de manera diferenciada según el enfoque metodológico. En los modelos tradicionales, predomina una planificación estructurada, formal y orientada a la definición detallada de requisitos desde las fases iniciales del proyecto. En contraste, las metodologías ágiles priorizan un enfoque iterativo y flexible, donde el alcance se redefine continuamente mediante artefactos como el backlog o las historias de usuario. Por su parte, los enfoques híbridos combinan ambas perspectivas, integrando mecanismos de control estructurado con adaptabilidad progresiva, lo que permite mejorar la gestión del cambio sin perder trazabilidad.

Objetivo específico 2: Examinar la gestión del riesgo en los diferentes enfoques metodológicos

En relación con la gestión del riesgo, se identificó que los enfoques tradicionales presentan una mayor formalización mediante procesos estandarizados de identificación, análisis y tratamiento de riesgos. En contraste, las metodologías ágiles abordan el riesgo de forma implícita a través de iteraciones cortas, retroalimentación continua y validación temprana. No obstante, varios estudios coinciden en señalar que este enfoque puede presentar debilidades en la documentación formal del riesgo. En este sentido, los enfoques híbridos emergen como una alternativa que permite equilibrar la adaptabilidad ágil con prácticas más robustas de gestión del riesgo, particularmente en contextos complejos o altamente regulados.

Objetivo específico 3: Identificar las formas de entrega de valor en los modelos analizados

Respecto a la entrega de valor, los hallazgos muestran una clara predominancia de este enfoque en las metodologías ágiles, donde el valor se entrega de forma incremental y continua, priorizando la satisfacción del cliente y la adaptabilidad al cambio. Las metodologías tradicionales, en cambio, tienden a concentrar la entrega de valor en etapas finales del proyecto, lo que puede limitar la capacidad de respuesta ante cambios en los

requerimientos. Los enfoques híbridos logran integrar ambos principios, permitiendo entregas parciales bajo estructuras planificadas, lo que optimiza tanto la eficiencia operativa como la generación de valor para el cliente.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

Conclusión 1:
La evidencia revisada confirma que los enfoques predictivo, adaptativo e híbrido representan respuestas distintas a condiciones de contexto, más que una relación de superioridad general.

Conclusión 2:
La diferencia central radica en el tratamiento del alcance y el cambio: el predictivo busca estabilidad mediante definición temprana y control formal, mientras el adaptativo opera con alcance emergente y realimentación continua; el híbrido integra ambos mecanismos según necesidades de gobernanza y entrega.

Conclusión 3:
El predictivo favorece previsibilidad y trazabilidad, pero pierde capacidad de respuesta ante cambios; el adaptativo mejora aprendizaje y alineación con valor, pero exige disponibilidad de stakeholders y condiciones culturales; el híbrido reduce fricción organizacional en transiciones y proyectos mixtos, aunque demanda claridad de “qué parte” se gestiona de forma predictiva y “qué parte” adaptativa para evitar incoherencia operativa.

Conclusión 4:
La selección del enfoque debe basarse principalmente en: estabilidad de requisitos, incertidumbre/complexidad, nivel de gobernanza y trazabilidad requerido, necesidad de entrega temprana de valor, patrón de participación de stakeholders y capacidades del equipo/organización. Estos criterios permiten decidir entre predictivo, adaptativo o híbrido sin depender de tendencias o preferencias.

11.2. Conclusiones del Estudio

A partir del análisis de contenido realizado sobre los treinta documentos seleccionados, se concluye que la gestión de proyectos ha experimentado una evolución significativa hacia modelos más flexibles y orientados al valor. En este contexto, las metodologías ágiles han demostrado ser altamente efectivas en entornos dinámicos debido a su capacidad de adaptación, interacción constante con el cliente y entrega incremental de valor.

No obstante, los enfoques tradicionales continúan siendo relevantes en proyectos que requieren altos niveles de control, predictibilidad y cumplimiento normativo. En consecuencia, los resultados del estudio evidencian que no existe una metodología universalmente superior, sino que su efectividad depende del contexto, el tipo de proyecto y sus requerimientos específicos.

En respuesta a la pregunta de investigación, se concluye que los enfoques híbridos representan la alternativa más adecuada, ya que permiten equilibrar la flexibilidad de las metodologías ágiles con la rigurosidad de los modelos tradicionales. Esta integración facilita una mejor gestión del alcance, una mitigación más efectiva de los riesgos y una entrega de valor más eficiente.

Finalmente, se identifica que la tendencia actual en la gestión de proyectos se orienta hacia la personalización

de metodologías, lo que implica que las organizaciones deben desarrollar capacidades para adaptar sus marcos de trabajo en función de las características particulares de cada proyecto.

12. Referencias

Agile Alliance. (2001). Manifesto for Agile Software Development. https://agilemanifesto.org

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

Barnes, M. (1969). Time and cost control in project management [Conference paper]. Institution of Civil Engineers.

Beck, K., & Andres, C. (2004). Extreme programming explained: Embrace change (2.ª ed.). Addison-Wesley.

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Agile Alliance. https://agilemanifesto.org

Bennett, N., & Lemoine, G. J. (2014). What VUCA really means for you. Harvard Business Review, 92(1/2), 27–30.

Boehm, B., & Turner, R. (2004). Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed. Addison-Wesley.

Cobb, C. G. (2015). The project manager's guide to mastering Agile: Principles and practices for an adaptive approach. Wiley.

Cockburn, A. (2002). Agile software development. Addison-Wesley.

De Waal, G. A., & Marnewick, C. (2020). A model for agile project management success. South African Journal of Economic and Management Sciences, 23(1), 1–11. https://doi.org/10.4102/sajems.v23i1.3423

Dijkstra, E. W. (1972). The humble programmer. Communications of the ACM, 15(10), 859–866. https://doi.org/10.1145/355604.361591

Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. Journal of Systems and Software, 85(6), 1213–1221. https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.033

Fowler, M., & Highsmith, J. (2001). The agile manifesto. Software Development, 9(8), 28–35.

Gemino, A., Horner Reich, B., & Serrador, P. M. (2021). Agile, traditional, and hybrid approaches to project success: Is hybrid a poor second choice? Project Management Journal, 52(2), 161–175. https://doi.org/10.1177/8756972820973082

Highsmith, J. (2004). Agile project management: Creating innovative products. Addison-Wesley.

Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). Kanban and Scrum: Making the most of both. InfoQ. https://www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook/

Lázár, I. (2020). Comparing agile and traditional project management approaches from quality and performance perspective. International Journal of Information Technologies and Systems Approach, 13(2), 1–18. https://doi.org/10.4018/IJITSA.2020070101

Little, J. D. C. (1961). A proof for the queuing formula: L = λW. Operations Research, 9(3), 383–387. https://doi.org/10.1287/opre.9.3.383

Marnewick, C., & Labuschagne, L. (2011). The benefits of structured project management. International Journal of Project Management, 29(2), 196–205.

Naur, P., & Randell, B. (Eds.). (1969). Software engineering: Report of a conference sponsored by the NATO Science Committee. NATO Scientific Affairs Division.

Ohno, T. (1988). Toyota production system: Beyond large-scale production. Productivity Press.

Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (7.ª ed.). Project Management Institute.

Reinertsen, D. G. (2009). The principles of product development flow: Second generation lean product development. Celeritas Publishing.

Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business.

Royce, W. W. (1970, August). Managing the development of large software systems. In Proceedings of IEEE WESCON (pp. 1–9). IEEE.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. Scrum Guides.

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.

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation. Harvard Business School Press.

Shore, J., & Warden, S. (2021). The art of Agile development (2.ª ed.). O'Reilly Media.

Snowden, D. J., & Boone, M. E. (2007). A leader's framework for decision making. Harvard Business Review, 85(11), 68–76.

Stacey, R. D., & Mowles, C. (2016). Strategic management and organisational dynamics: The challenge of complexity to ways of thinking about organisations (7.ª ed.). Pearson.

Standish Group. (2020). CHAOS report 2020: Beyond infinity [Informe]. Standish Group International.

Sutherland, J. (2014). Scrum: The art of doing twice the work in half the time. Crown Business.

Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. Harvard Business Review, 64(1), 137–146.

Wysocki, R. K. (2019). Effective project management: Traditional, agile, extreme, hybrid (8.ª ed.). Wiley.

Anexo A. Matriz de Extracción de Datos Comparativa

La siguiente matriz sintetiza las variables críticas de análisis extraídas de los documentos seleccionados en la revisión documental. Cada fila corresponde a un estudio o fuente revisada y permite contrastar de forma sistemática las dimensiones clave identificadas en el marco teórico: planificación del alcance, gestión del riesgo y forma de entrega de valor. Esta herramienta constituye el instrumento metodológico central del protocolo de análisis descrito en la sección 7.4.

Autor(es) / Año	Tipo de Fuente	Enfoque Analizado	Planificación del Alcance	Gestión del Riesgo	Entrega de Valor	Hallazgo / Conclusión Principal
Royce (1970)	Artículo fundacional (WESCON)	Tradicional (Cascada)	Alcance fijo, definido exhaustivamente al inicio. Todas las fases son secuenciales (BDUF). Ninguna fase comienza hasta que la anterior esté formalmente aprobada.	Mitigación anticipada mediante documentación exhaustiva de diseño. El riesgo se gestiona previniendo cambios tardíos. Los cambios en ejecución son exponencialmente costosos.	Única entrega al final del ciclo. El cliente recibe el producto completo al cierre del proyecto.	Aunque el artículo advierte que el modelo lineal puro «invita al fracaso», la industria adoptó la versión simplificada. Es eficiente en proyectos con requisitos estables y baja incertidumbre técnica.

Schwaber & Sutherland (2020)	Guía oficial del marco (Scrum Guide 2020)	Ágil (Scrum)	Alcance emergente gestionado mediante el Product Backlog, una lista ordenada y viva de funcionalidades. El Product Owner prioriza el valor en cada Sprint. La planificación es continua e incremental.	Riesgo gestionado mediante Sprints cortos (inspección y adaptación continua). La duración fija del Sprint limita el impacto de los errores. El principio de «fallar rápido y barato» reemplaza la prevención exhaustiva.	Entrega incremental al final de cada Sprint. El cliente recibe valor funcional desde las primeras semanas. El ROI mejora al obtenerse valor antes de la finalización del proyecto.	Scrum es superior en entornos complejos con requisitos cambiantes. La autoorganización del equipo y los eventos de inspección son los mecanismos primarios de control de calidad y alineación con el negocio.
Gemino, Horner Reich & Serrador (2021)	Artículo científico revisado por pares (Project Management Journal)	Comparativo (Híbrido vs. Ágil vs. Tradicional)	En enfoques híbridos, el alcance se negocia en etapas: planificación de alto nivel al inicio (tradicional) y refinamiento iterativo durante la ejecución (ágil). Permite flexibilidad con gobernanza estructurada.	Los enfoques híbridos gestionan el riesgo combinando reservas de contingencia (tradicional) con iteraciones cortas de validación (ágil). Esto reduce tanto el riesgo técnico como el riesgo de negocio.	Entrega periódica de incrementos funcionales, con hitos formales de revisión para interesados que requieren reportes estructurados.	Los enfoques híbridos no son inferiores a los puramente ágiles. Su éxito depende de la alineación de los elementos predictivos y adaptativos con las características específicas del proyecto. La gestión de interesados es el factor de éxito más crítico.

Anderson (2010)	Libro de referencia del método Kanban	Ágil (Kanban)	No existe planificación de alcance por iteraciones. El flujo de trabajo es continuo y las solicitudes se gestionan a medida que llegan, priorizadas en una cola. El WIP limitado regula la capacidad del equipo.	El riesgo se gestiona haciendo visible el sistema de trabajo. Los cuellos de botella se detectan visualmente en tiempo real. La limitación del WIP previene la sobrecarga del equipo, que es la principal fuente de errores en operaciones.	Entrega continua: los elementos se entregan individualmente tan pronto como se completan, sin esperar al cierre de un Sprint. Optimiza el tiempo de ciclo individual.	Kanban es superior a Scrum para equipos de soporte, mantenimiento y operaciones con flujos de trabajo continuos e impredecibles. La evolución gradual facilita su adopción en culturas organizacionales resistentes al cambio radical.
Project Management Institute (2021)	Estándar global de la disciplina (PMBOK 7ma Ed.)	Híbrido / Comparativo	El Tailoring permite adaptar el alcance según el contexto del proyecto. La 7ma edición abandona las Áreas de Conocimiento rígidas y adopta 8 Dominios de Desempeño centrados en resultados y valor.	El Domínio de Incertidumbre integra la gestión de riesgos como actividad transversal. El estándar reconoce explícitamente que la ambigüedad requiere estrategias distintas a la mitigación tradicional basada en probabilidad e impacto.	El enfoque de desarrollo (predictivo, adaptativo o híbrido) es una decisión explícita que condiciona el modelo de entrega de valor. No existe un enfoque universalmente superior.	La 7ma edición valida la coexistencia de Enfoques predictivos y adaptativos. El concepto de Tailoring es la respuesta formal del PMI a la crítica de que el PMBOK era demasiado prescriptivo para entornos VUCA.

Institute (2021)	(PMBOK 7ma Ed.)		proyecto. La 7ma edición abandona las Áreas de Conocimiento rígidas y adopta 8 Dominios de Desempeño centrados en resultados y valor.	actividad transversal. El estándar reconoce explícitamente que la ambigüedad requiere estrategias distintas a la mitigación tradicional basada en probabilidad e impacto.	híbrido) es una decisión explícita que condiciona el modelo de entrega de valor. No existe un enfoque universalmente superior.	predictivos y adaptativos. El concepto de Tailoring es la respuesta formal del PMI a la crítica de que el PMBOK era demasiado prescriptivo para entornos VUCA.
Beck & Andres (2004)	Libro fundacional XP	Ágil (XP - Extreme Programming)	Alcance definido por historias de usuario priorizadas por el cliente. Planificación mediante el Planning Game. Entregas frecuentes de versiones pequeñas.	Riesgo gestionado mediante prácticas técnicas: TDD, integración continua, programación en pares. Los errores se detectan de inmediato antes de propagarse.	Entregas frecuentes cada 1-2 semanas. El cliente puede ajustar prioridades en cada ciclo.	XP es superior en proyectos con requisitos muy cambiantes y equipo pequeño co-ubicado. Sus prácticas técnicas reducen la deuda técnica y mejoran la mantenibilidad.
Highsmith (2004)	Libro de referencia de APM	Ágil (Agile Project Management)	El alcance se define mediante una visión del producto y un plan de entrega. El Product Backlog es una lista priorizada y adaptable durante todo el ciclo.	Riesgo gestionado a través de ciclos de vida adaptativos. Las iteraciones cortas permiten detectar y corregir desviaciones antes de que se conviertan en crisis.	Entrega incremental orientada a la generación de valor de negocio. El cliente co-participa en la definición y validación de cada incremento.	APM propone una cultura de colaboración, aprendizaje y adaptación como factores clave de éxito, superando la visión mecánica de la gestión de proyectos.
Shenhar & Dvir (2007)	Libro de investigación empírica (Modelo Diamond)	Comparativo	El alcance se define según el nivel de incertidumbre tecnológica y la novedad del producto. El Modelo Diamond propone adaptar la planificación a cuatro dimensiones:	El riesgo se gestiona de forma diferenciada según la dimensión tecnológica: cuanto mayor la incertidumbre tecnológica, más iterativas deben ser las fases de diseño.	La entrega de valor se evalúa en cinco dimensiones: eficiencia del proyecto, impacto en el cliente, impacto en el negocio, preparación para el futuro y éxito del	No existe una única forma de gestionar proyectos exitosos. La clave es adaptar el estilo de gestión a las características específicas del proyecto (contingency approach).

			novedad, tecnología, complejidad y ritmo.		equipo.	
Standish Group (2020)	Informe sectorial (CHAOS Report 2020)	Comparativo (Ágil vs. Cascada)	El informe categoriza los proyectos como exitosos, desafiados o fallidos. Los proyectos ágiles muestran menor tasa de fracaso total en proyectos medianos y pequeños.	El principal factor de riesgo en cascada es el compromiso tardío del patrocinador. En proyectos ágiles, el riesgo principal es la falta de involucramiento del usuario.	Los proyectos ágiles entregan valor en ciclos más cortos. Los proyectos en cascada concentran la entrega de valor al final, aumentando el riesgo de obsolescencia.	Los proyectos ágiles pequeños tienen una tasa de éxito tres veces superior a los proyectos en cascada del mismo tamaño.
Serrador & Pinto (2015)	Artículo científico (International Journal of Project Management)	Cuantitativo (Ágil vs. Tradicional)	El estudio cuantifica la relación entre uso de prácticas ágiles y el éxito del proyecto. La flexibilidad del alcance es una de las variables predictoras de éxito en entornos dinámicos.	El riesgo se gestiona implícitamente a través de ciclos cortos de retroalimentación. El estudio muestra correlación positiva entre prácticas ágiles y reducción de sobrecostos.	La entrega de valor se mide tanto en eficiencia del proyecto (tiempo y costo) como en satisfacción del cliente y calidad del producto.	La agilidad tiene correlación positiva con el éxito del proyecto, especialmente en satisfacción del cliente. El uso parcial de prácticas ágiles también mejora los resultados.
Boehm & Turner (2004)	Libro de investigación (Balancing Agility and Discipline)	Comparativo (Ágil vs. Disciplinado)	Los autores proponen el Modelo de Cebolla para decidir cuándo usar enfoques ágiles o disciplinados. El alcance se planifica según el nivel de criticidad y los riesgos de personal.	El riesgo se gestiona evaluando cinco factores clave: tamaño del equipo, criticidad del sistema, dinamismo de los requisitos, tamaño de la organización y cultura del equipo.	La entrega de valor depende del equilibrio entre agilidad y disciplina. Ningún extremo es óptimo: la combinación adecuada depende del contexto.	Los métodos ágiles son óptimos para el 80% de los proyectos pequeños con equipos talentosos. Los métodos disciplinados son esenciales para sistemas de alta criticidad.
Snowden & Boone (2007)	Artículo Harvard Business Review (Marco Cynefin)	Marco de toma de decisiones	El alcance se define según el dominio del problema: en dominios simples (planificación exhaustiva), complicados (análisis experto), complejos (exploración iterativa) y caóticos (acción inmediata).	El riesgo se gestiona de forma radicalmente diferente según el dominio Cynefin. Los enfoques predictivos son apropiados para dominios simples y complicados; los adaptativos para dominios complejos.	La entrega de valor en dominios complejos requiere experimentación controlada (sondas emergentes) antes de escalar soluciones.	El marco Cynefin proporciona una justificación teórica para la selección metodológica: no existe un método universalmente superior porque los contextos son ontológicamente distintos.

Arias Battle & Roa (2022)	Artículo aplicado (Tecnura, 26(74))	Ágil (Modelos para PyMEs en Bogotá)	El alcance se gestiona mediante un modelo de backlog adaptado a PyMEs de consultoría informática en Bogotá. La planificación es iterativa y orientada a entregas rápidas de valor.	El riesgo se gestiona de forma implícita a través de ciclos cortos. El estudio reporta una reducción del 57% en costos y 77% en tiempos al adoptar el modelo propuesto.	La entrega de valor es incremental y orientada al cliente. Las PyMEs adoptan marcos ágiles simplificados que reducen la burocracia sin sacrificar la trazabilidad.	La implementación de marcos ágiles adaptados al contexto colombiano mejora significativamente los indicadores de desempeño. La clave es la adaptación cultural y organizacional del marco.
Velásquez Restrepo et al. (2019)	Revisión comparativa	Tradicional vs. Ágil (Software)	El alcance se gestiona de forma diferenciada: planificación exhaustiva en cascada vs. backlog priorizado en ágil. La revisión identifica tendencia hacia enfoques híbridos en organizaciones maduras.	El riesgo se aborda formalmente en el modelo tradicional (análisis FODA, matriz de riesgos) vs. implícitamente en el ágil (iteraciones cortas como mecanismo de control).	La entrega de valor en el modelo tradicional se concentra al final del ciclo. En el ágil, es continua e incremental. El híbrido permite entregas parciales bajo estructuras planificadas.	La tendencia global en la gestión de proyectos de software se orienta hacia modelos híbridos que integran la formalidad del predictivo con la adaptabilidad del ágil.
Rahman (2024)	Revisión sistemática (Academic Journal on Business Administration)	Ágil vs. Waterfall (Proyectos TI)	El estudio compara la gestión del alcance en proyectos ágiles y en cascada. Los proyectos ágiles muestran mayor capacidad de adaptación ante cambios de requisitos tardíos.	El riesgo es gestionado de manera más efectiva en proyectos ágiles mediante la retroalimentación continua. Los proyectos en cascada presentan mayor exposición al riesgo de obsolescencia.	La entrega de valor en proyectos ágiles es significativamente más temprana que en cascada. El cliente recibe incrementos funcionales que permiten validar hipótesis de negocio antes de la entrega final.	El análisis confirma la superioridad de los métodos ágiles en entornos dinámicos de TI, especialmente en proyectos donde los requisitos evolucionan durante el desarrollo.
De Waal & Marnewick (2020)	Artículo científico (South African Journal of Economic and Management Sciences)	Ágil (Factores de éxito)	El alcance en proyectos ágiles exitosos se caracteriza por una definición clara de la visión del producto, combinada con flexibilidad en	Los factores de riesgo más relevantes son la falta de compromiso ejecutivo, la resistencia cultural al cambio y la ausencia de competencias ágiles en el	La entrega de valor se mide a través de satisfacción del cliente, calidad del producto y beneficios de negocio realizados. Los proyectos ágiles	El éxito en proyectos ágiles depende de factores humanos y organizacionales más que de las prácticas técnicas. La cultura y el

			los requisitos detallados.	equipo.	exitosos superan consistentemente a los tradicionales.	liderazgo son los principales predictores del éxito.
Cobb (2015)	Libro de referencia profesional (Wiley)	Híbrido (Mastering Agile)	El alcance se gestiona combinando una hoja de ruta del producto (planificación de alto nivel) con Sprint planning (planificación iterativa detallada). Cada nivel tiene un horizonte temporal diferente.	El riesgo se gestiona de forma integrada: riesgos técnicos a través de iteraciones cortas y riesgos de negocio a través de revisiones formales de portafolio y gobernanza.	La entrega de valor sigue el principio de mínimo producto viable (MVP): entregar el mínimo necesario para validar hipótesis de negocio, incrementando la funcionalidad en cada ciclo.	La transición de metodologías predictivas a ágiles en organizaciones grandes requiere un programa de gestión del cambio estructurado. El modelo híbrido es la vía más efectiva para organizaciones en transición.
Dingsøyr et al. (2012)	Artículo científico (Journal of Systems and Software)	Revisión sistemática (Metodologías Ágiles)	La planificación del alcance en metodologías ágiles ha evolucionado hacia enfoques más formales (Scaled Agile Framework) a medida que los equipos crecen en tamaño y distribución geográfica.	La gestión del riesgo en metodologías ágiles es implícita en proyectos pequeños pero requiere mecanismos formales adicionales en proyectos de gran escala.	La entrega de valor en metodologías ágiles se ha expandido más allá del software hacia dominios como manufactura, construcción y servicios financieros.	La investigación sobre metodologías ágiles ha evolucionado desde el estudio de prácticas técnicas hacia el análisis de factores organizacionales, culturales y de liderazgo que determinan el éxito.
León Torres et al. (2025)	Estudio mixto (Metodologías ágiles en infraestructura)	Ágil en proyectos de infraestructura	El alcance en proyectos de infraestructura con metodologías ágiles se planifica en ciclos cortos, adaptando los entregables a las condiciones cambiantes del terreno y las restricciones regulatorias.	La gestión del riesgo combina herramientas tradicionales de análisis de riesgos de construcción con prácticas ágiles de revisión continua. Se identificaron barreras culturales en equipos de ingeniería civil.	La entrega de valor se realiza mediante hitos intermedios que permiten al cliente evaluar el avance y ajustar requerimientos sin detener la ejecución, reduciendo el riesgo de proyectos fallidos.	La implementación de metodologías ágiles en infraestructura presenta beneficios significativos pero requiere adaptación cultural y formación técnica del equipo.
Paredes & Páez (2024)	Artículo comparativo (Revista Generando)	Cascada vs. Ágil vs. Lean (Construcción)	La planificación del alcance varía entre los tres enfoques:	La gestión del riesgo en construcción se beneficia del enfoque Lean	La entrega de valor en proyectos de construcción ágiles se	La selección metodológica en construcción depende del

			Cascada requiere planificación exhaustiva inicial; Ágil define alcance iterativamente ; Lean optimiza el alcance eliminando desperdicios.	por su énfasis en la eliminación de variabilidad. El ágil reduce el riesgo de desalineación con el cliente mediante entregas incrementales.	realiza mediante la entrega de módulos o secciones funcionales antes del cierre total del proyecto.	tipo de proyecto: los proyectos de infraestructur a lineal favorecen el enfoque predictivo, mientras que los proyectos modulares pueden beneficiarse del ágil o el híbrido.
Marchán-Narváez et al. (2024)	Artículo comparativ o (Scrum, XP, Kanban)	Ágil (Comparaci ón de marcos)	Scrum gestiona el alcance mediante el Product Backlog y los Sprint Goals. XP lo gestiona mediante historias de usuario y el Planning Game. Kanban no define iteraciones; el alcance fluye según la demanda.	Scrum gestiona el riesgo mediante la duración fija de los Sprints y las ceremonias de retrospectiva. XP lo hace mediante prácticas técnicas (TDD, integración continua). Kanban hace visible el riesgo de sobrecarga.	Scrum entrega valor al final de cada Sprint (2-4 semanas). XP entrega cada 1-2 semanas. Kanban entrega continuament e tan pronto como cada ítem está completo.	La selección entre Scrum, XP y Kanban depende de la naturaleza del trabajo: Scrum para entregas periódicas, XP para proyectos con alta deuda técnica, Kanban para flujos de trabajo continuos.
Morelos-Gómez et al. (2023)	Revisión (PMI + Agile en construcció n)	Híbrido (Gerencia de proyectos de construcció n)	El alcance en proyectos de construcción se gestiona combinando la EDT tradicional para los componentes estables y un backlog adaptativo para los componentes sujetos a variación.	La gestión del riesgo integra herramientas del PMBOK (registro de riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo) con revisiones periódicas propias del enfoque ágil.	La entrega de valor en proyectos de construcción modernos se orienta hacia la generación de valor durante la construcción, no solo al final. Los hitos intermedios validan el alineamiento con el cliente.	La combinación de metodologías PMI y ágiles en construcción mejora los resultados en costo, tiempo y satisfacción del cliente.
Arzuaga Mejía (2026)	Revisión (Agilidad organizacio nal y competitivi dad)	Agilidad organizacio nal	El alcance se gestiona de forma dinámica como parte de una capacidad organizacional de respuesta al cambio. La planificación estática es reemplazada por una hoja de ruta adaptativa.	La gestión del riesgo en organizaciones ágiles se convierte en una capacidad estratégica: la velocidad de respuesta al cambio es en sí misma el principal mecanismo de mitigación del riesgo.	La entrega de valor se evalúa en términos de ventaja competitiva sostenida. Las organizacione s ágiles generan valor continuo a través de la adaptación constante al entorno.	La agilidad organizacional es una ventaja competitiva en entornos VUCA. Las organizacione s que integran la agilidad en su ADN estratégico superan consistentem ente a las rígidas en

						innovación y satisfacción del cliente.
Flores-Cerna et al. (2022)	Artículo (Implementación ágil en PyME TI)	Ágil en PyMEs tecnológicas	El alcance en PyMEs se gestiona de forma simplificada, con backlogs reducidos y ciclos de retroalimentación informales. La planificación exhaustiva es inviable por limitaciones de recursos.	El riesgo en PyMEs es gestionado de forma reactiva más que proactiva. La adopción ágil reduce la exposición al riesgo de proyectos fallidos, pero las brechas organizacionales limitan su efectividad.	La entrega de valor en PyMEs ágiles se orienta a la generación rápida de resultados tangibles para el cliente. Los ciclos cortos permiten ajustar el producto antes de comprometer todo el presupuesto.	Existen brechas organizacionales significativas en PyMEs para adoptar Agile de forma efectiva: falta de formación, cultura rígida y ausencia de patrocinio ejecutivo son los principales obstáculos.
García Luna & Toscano (2025)	Artículo comparativo (Sector industrial)	Industrial Ágil vs. Tradicional	El alcance se gestiona de forma diferenciada según el tipo de producción: proyectos industriales con componentes de I+D se benefician del enfoque ágil, mientras que los proyectos de manufactura estandarizada favorecen el predictivo.	El riesgo en el sector industrial se gestiona combinando herramientas de análisis de riesgos de ingeniería (FMEA, HAZOP) con iteraciones cortas de validación propias del enfoque ágil.	La entrega de valor en proyectos industriales ágiles se realiza mediante prototipos funcionales que permiten validar el diseño antes de comprometer la inversión en manufactura a escala.	Las metodologías híbridas dominan en el sector industrial moderno. La combinación de rigor predictivo en las fases de diseño con agilidad en las fases de prototipado y validación maximiza los resultados.

Nota: La presente matriz constituye el instrumento metodológico central del protocolo de análisis descrito en la sección 6.3 y presenta la totalidad de las 25 fuentes que integran el corpus primario de la revisión documental. Las filas de ejemplo presentadas corresponden a las fuentes fundacionales y al total de estudios seleccionados en el corpus de revisión documental, conforme a los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la sección 6.1.

Anexo B. Matriz comparativa de los artículos seleccionados

La siguiente matriz presenta la síntesis comparativa de los treinta artículos seleccionados en la presente revisión documental, organizados en función de variables analíticas clave. Cada fila corresponde a un estudio revisado y permite identificar de manera sistemática las características predominantes en relación con el tipo de fuente, el enfoque analizado y las dimensiones centrales del estudio: planificación del alcance, gestión del riesgo y mecanismos de entrega de valor. Esta matriz constituye un insumo metodológico fundamental para el análisis

descriptivo y comparativo desarrollado en el capítulo de resultados, ya que facilita la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre los enfoques metodológicos tradicionales, ágiles e híbridos, en coherencia con el procedimiento de análisis establecido en la sección correspondiente a la metodología.

Autor(es) / Año	Tipo de Fuente	Enfoque Analizado	Planificación del Alcance	Gestión del Riesgo	Entrega de Valor	Hallazgo / Conclusión Principal
Flores-Cerna et al. (2022)	Artículo	Implementación ágil en PyME TI	Parcial	Media	Media	Existen brechas organizacionales para adoptar Agile
Ganga & Navarrete (2014)	Teórico	Liderazgo organizacional	No explícito	No explícito	Indirecto	Liderazgo influye en resultados
López Mora et al. (2019)	Revisión	Agile vs tradicional en software	Media	Baja	Alta	Agile mejora calidad y adaptación
Merino Sánchez (2025)	Artículo	Ingeniería de requisitos	Alta	Media	Media	Requisitos son clave para éxito del proyecto
Rahman (2024)	Revisión sistemática	Agile vs Waterfall	Media	Media	Alta	Agile superior en entornos dinámicos
Mex Álvarez et al. (2025)	Estudio	Scrum vs Cascada	Media	Baja	Media	Scrum obtiene mejores resultados
Romero Hinojoza et al. (2022)	Investigación	Agile en educación	Parcial	Baja	Media	Agile mejora aprendizaje pero requiere formación
Arcega Ponce et al. (2021)	Artículo	Scrum en educación	Media	Baja	Alta	Scrum potencia aprendizaje práctico
Hortigüela et al. (2014)	Empírico	Evaluación educativa	No explícito	No explícito	Indirecto	Evaluación formativa mejora resultados
Serfilippi et al.	Revisión	Data Agile	No explícito	Media	Alta	Datos ágiles

(2022)						mejoran decisiones
Paredes & Páez (2024)	Comparativo	Cascada vs Ágil vs Lean	Media	Media	Alta	Método depende del tipo de proyecto
Arias Bareño (2020)	Reflexión	Lean + Agile + Design Thinking	Media	Media	Alta	Integración mejora innovación
Trautwein et al. (2022)	Artículo	Tradicional vs ágil	Media	Media	Media	Diferencias operativas claras
Alburquerque (2006)	Teórico	Desarrollo empresarial	No explícito	No explícito	Alta indirecta	Organización impacta competitividad
Burgos Del Rosario (2024)	Artículo	Equipos ágiles	No explícito	No explícito	Media	Equipos ágiles mejoran desempeño
Arias Bareño (2020)	Artículo	Integración metodológica	Media	Media	Alta	Enfoques combinados generan valor
Morelos-Gómez et al. (2023)	Revisión	PMI + Agile	Media	Media	Media	Combinación mejora resultados
Martínez Padua et al. (2022)	Comparativo	Métodos desarrollo producto	Media	No explícito	Media	Factores dependen del contexto
Almeida et al. (2012)	Revisión sistemática	Factores críticos Agile	Media	Alta	Media	36 factores afectan éxito ágil
León Torres et al. (2025)	Mixto	Agile en infraestructura	Media	Alta	Alta	Beneficios + barreras culturales
Gutiérrez Curipoma et al. (2023)	Revisión	Metodologías activas	No explícito	No explícito	Alta	Mejoran aprendizaje y participación
Merchán-Narváez et al. (2024)	Comparativo	Scrum, XP, Kanban	Media	Media	Alta	Se recomienda enfoque híbrido

Luján Blanc (2017)	Tesis	Innovación y software	No explícito	No explícito	Alta	Agile favorece innovación
Arzuaga Mejía (2026)	Revisión	Agilidad organizacional	Media	Alta	Alta	Agilidad = ventaja competitiva
Velásquez Restrepo et al. (2019)	Comparativo	Tradicional vs ágil	Alta	Media	Alta	Tendencia hacia híbridos
Borrero-Puentes & Alcalá (2020)	Aplicado	Equipos virtuales	Media	Media	Media	Personas + procesos + tecnología claves
De La Cruz Medina (2024)	Revisión	Agile en educación	Media	Baja	Alta	Agile mejora habilidades y colaboración
García Luna & Toscano (2025)	Comparativo	Industrial Agile vs Tradicional	Alta	Media	Alta	Metodologías híbridas dominan
Arias Battle & Roa (2022)	Aplicado	Modelo ágil PYMES Bogotá	Alta	Alta	Alta	Mejora 77% tiempo, 57% costo
Bessa & Arthaud (2019)	Revisión técnica	Prácticas ágiles	Alta	Media	Alta	Agile mejora productividad y calidad
Flores-Cerna et al. (2022)	Artículo	Implementación ágil en PyME TI	Parcial	Media	Media	Existen brechas organizacionales para adoptar Agile

Merino Sánchez, C. G. (2025). Ingeniería de requisitos en entornos ágiles y tradicionales: Un enfoque integral para el desarrollo de software centrado en el usuario. ASCE Magazine.

Rahman, A. (2024). Agile project management: Analyzing the effectiveness of agile methodologies in IT projects compared to traditional approaches. Academic Journal on Business Administration, Innovation & Sustainability.

Mex Alvarez, D. C., Durán Lugo, J. M., González Góngora, D. I., & Mayo, Z. A. (2025).

Estudio exploratorio sobre la implementación de dos metodologías de desarrollo de software en un contexto escolar. Multidisciplinas de la Ingeniería.

Romero Hinojoza, Á. O., Castillo Jaramillo, M., & León Prieto, L. M. (2022).

Metodologías ágiles como herramienta tecnopedagógica: Ventajas y desventajas. Ciencia Latina Revista

Científica Multidisciplinar.

Arcega Ponce, A., Preciado Álvarez, F., Mares Bañuelos, O., Macías Calleros, E., &

Cárdenas Villalpando, A. S. (2021). Uso de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos integradores en educación superior. Revista CONAIC.

Hortigüela, D., Pérez Pueyo, Á., & Abella, V. (2014).

Perspectiva del alumnado sobre la evaluación tradicional y la evaluación formativa. REICE.

Serfilippi, E., Giovannucci, D., Ameyaw, D., Bansal, A., Wobill, T. A. N.,

Blankson, R., & Mishra, R. (2022).

Benefits and challenges of making data more agile: A review of recent approaches in agriculture. Sustainability, 14(16480).

Paredes Plaza, J. A., & Páez Cornejo, D. (2024).

Análisis comparativo de metodologías de gestión de proyectos en construcción: Cascada, ágil y Lean. Revista Generando.

Arias Bareño, E. O. (2020).

Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos. Revista Signos.

Trautwein, P. E. Z., Morais, V. H., & Kubota, F. I. (2022).

Gestão tradicional e ágil de projetos: Uma análise comparativa.

Alburquerque, F. (2006). Clusters, territorio y desarrollo empresarial: Diferentes modelos de organización productiva.

Burgos Del Rosario, K. R. (2024).

La tendencia en las organizaciones: Equipos ágiles o interdisciplinarios. Revista Gestión.

Arias Bareño, E. O. (2020).

Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos.

Morelos-Gómez, J., Andrade-Quintero, E., & Ruiz-García, G. (2023).

Evolución de la gerencia de proyectos de construcción.

Martínez Padua, J. V., Quitian Monroy, J. S., & Castiblanco Jiménez, I. A. (2022).

Caracterización y comparación de metodologías ágiles y tradicionales de desarrollo de producto.

Almeida, L. F. M., Conforto, E. C., Silva, S. L., & Amaral, D. C. (2012).

Fatores críticos da agilidade no gerenciamento de projetos de novos produtos.

León Torres, L. M., Jarrín Rivadeneira, E. P., Muñoz González, S. P.,

Suarez Galarza, M. B., & León Torres, M. G. (2025).

Metodologías ágiles en la gestión de proyectos de infraestructura.

Gutiérrez Curipoma, C. N., Narváez Ocampo, M. E., Castillo Cajilima, D. P.,

& Tapia Peralta, S. R. (2023).

Metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Merchán-Narváez, N. J., Palma-Peralta, E. E., & Poma-Japón, D. X. (2024).

Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software.

Luján Blanc, R. (2017).

Modelos de desarrollo de software y su relación con la innovación.

Arzuaga Mejía, R. G. (2026).

Metodologías ágiles como herramienta para la competitividad en entornos dinámicos.

Velásquez Restrepo, S. M., Vahos-Montoya, J. D., Gómez-Adasme, M. E.,

Pino-Martínez, A. A., Restrepo-Zapata, E. J., & Londoño-Marín, S. (2019).

Revisión comparativa de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software.

Borrero-Puentes, N., & Alcalá-Zarate, L. F. (2020).

Modelo de gestión de equipos virtuales en proyectos académicos colaborativos.

De La Cruz Medina, S. (2024).

Implementación de metodologías ágiles en proyectos tecnológicos educativos.

García Luna, S. V., & Toscano Moctezuma, J. A. (2025).

Metodologías de gestión de proyectos tradicionales y ágiles en el sector industrial.

Arias Battle, Y., & Roa Rodríguez, G. (2022).

Modelo en gerencia de proyectos para pymes de consultoría informática en Bogotá basado en marcos ágiles. Tecnura, 26(74), 49–69.

Bessa, T., & Arthaud, D. D. B. (2019).

Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. Ciência e Sustentabilidade.

Anexo C. Matriz de operacionalización de categorías del análisis de contenido según Bardin (2010)

La siguiente matriz presenta la operacionalización de las categorías de análisis definidas a priori en el marco del enfoque de análisis de contenido. Estas categorías corresponden a las dimensiones teóricas identificadas en la revisión documental: planificación del alcance, gestión del riesgo y entrega de valor, las cuales fueron establecidas como ejes centrales para el análisis comparativo de los documentos seleccionados.

En coherencia con el método propuesto por Bardin (2010), la matriz permite establecer una correspondencia entre las categorías analíticas, sus definiciones operacionales, indicadores observables, unidades de registro y reglas de codificación. Este proceso garantiza la sistematicidad, objetividad y replicabilidad del análisis, facilitando la identificación de patrones y relaciones en la información analizada. Asimismo, la matriz constituye un instrumento metodológico que orienta la clasificación y organización de los datos, permitiendo una interpretación rigurosa de los resultados obtenidos en la investigación.

Categoría	Definición Operacional	Indicadores	Unidad de Registro	Regla de Codificación
Planificación del Alcance	Proceso mediante el cual se definen, estructuran y gestionan los requisitos del proyecto	- Definición de requisitos - Uso de backlog / EDT - Flexibilidad del alcance	Fragmentos del texto (párrafos o ideas clave)	Se codifica cuando se identifiquen menciones explícitas a definición de requisitos, planificación o gestión del alcance
Gestión del Riesgo	Conjunto de acciones orientadas a identificar, analizar y mitigar riesgos en el proyecto	- Identificación de riesgos - Estrategias de mitigación - Control del cambio	Fragmentos del texto	Se codifica cuando el texto menciona riesgos, incertidumbre, control o mitigación
Entrega de Valor	Forma en que el proyecto genera beneficios para el cliente o usuario final	- Entregas parciales/incrementales - Satisfacción del cliente - Valor continuo	Fragmentos del texto	Se codifica cuando se hace referencia a resultados, beneficios o generación de valor

Bardin, L. (2010). Análisis de contenido (3.ª ed.). Ediciones Ak