Metodología basada en la construcción de árboles de decisión cualitativos que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

PRESENTA

Silvia Patricia Villatoro Canahui

ASESOR

Ph. D. Juan Alfredo Lino Gamiño

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Villatoro Canahui, Silvia Patricia (2026). Metodología basada en la construcción de árboles de decisión cualitativos que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya! [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen.

Los gestores educativos en la fase inicial de proyectos se enfrentan a limitadas herramientas para seleccionar el enfoque de gestión de proyectos educativos en Guatemala, específicamente el proyecto "123 ya!" se enfrenta a esta desafío. Esto puede generar una toma de decisiones empírica o intuitiva. El objetivo general fue diseñar una metodología basada en la construcción de árboles de decisión que facilite la elección informada del enfoque de gestión para este tipo de iniciativas. La hipótesis sostuvo que un modelo fundamentado en árboles de decisión contribuye a una selección metodológica más asertiva, informada y coherente con el contexto educativo. Metodológicamente, el estudio adoptó un enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción y alcance exploratorio-descriptivo. Como técnicas e instrumentos, se emplearon entrevistas semiestructuradas a ocho expertos, observación participante y análisis documental de proyectos previos para fundamentar el modelado predictivo cualitativo. Los resultados permitieron sistematizar cinco criterios decisionales críticos (duración, incertidumbre, recursos, objetivos y sostenibilidad) y consolidar un árbol de decisiones validado satisfactoriamente mediante su calibración con tres casos reales documentados en la literatura académica. Como conclusión principal, se determina que la implementación de modelos de decisión estructurados fortalece la dirección estratégica, reduce la improvisación inicial y promueve una cultura de gestión profesionalizada en proyectos de capacitación docente y tecnología educativa.

Palabras clave: gestión de proyectos, árboles de decisión, toma de decisiones, educación digital, proyectos educativos, enfoques híbridos.

Abstract

Educational project managers in the initial phase of projects face limited tools for selecting an appropriate project management approach for educational initiatives in Guatemala. Specifically, the “123 ya!” project faces this challenge, which may lead to empirical or intuitive decision-making. The general objective was to design a methodology based on the construction of decision trees to facilitate the informed selection of a project management approach for this type of initiative. The hypothesis proposed that a decision-tree-based model contributes to a more assertive, informed, and contextually coherent methodological selection. Methodologically, the study adopted a qualitative approach with an action research design and an exploratory-descriptive scope. The techniques and instruments employed included semi-structured interviews with eight experts, participant observation, and documentary analysis of previously implemented projects to support qualitative predictive modeling. The results made it possible to systematize five critical decision-making criteria—duration, uncertainty, resources, objectives, and sustainability—and to develop a decision tree that was successfully validated through calibration against three real-world cases documented in the academic literature. The main conclusion is that the implementation of structured decision-making models strengthens strategic project management, reduces initial improvisation, and promotes a culture of professionalized project management in teacher training and educational technology initiatives.

Keywords: project management, decision trees, decision-making, digital education, educational projects, hybrid approaches

Agradecimientos

Agradezco profundamente a Dios, por ser mi guía y mi fortaleza a lo largo de este camino.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser el pilar que ha sostenido cada uno de mis logros.

A Giovanni Virula, por animarme a iniciar este reto académico, acompañarme con cariño en los momentos difíciles y motivarme a concluirlo.

ÍNDICE GENERAL

Introducción 1

Capítulo 1. Proyección de la investigación. 4

1.1. Líneas de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México (UIIX) 4

1.2. Planteamiento del problema 5

1.3. Formulación del problema 11

1.4. Justificación 13

1.4.1. Justificación teórica 15

1.4.2. Justificación metodológica 16

1.4.3. Justificación social 17

1.4.4. Justificación práctica 18

1.5. Objeto de estudio 18

1.6. Campo de acción 19

1.7. Objetivos 19

1.7.1. Objetivo General 19

1.7.2. Objetivos específicos 19

1.8. Hipótesis 20

1.9. Alcance temático. 20

1.10. Delimitación espacial y temporal 20

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos Referenciales. 22

2.1. Estado del arte 22

2.2. Marco teórico 26

2.2.1. Project Managment Institute 27

2.2.2. PRINCE2 30

2.2.3. Project Management for Results (PM4R) 33

2.2.5. Prácticas ágiles 35

2.2.6. Scrum 38

2.2.7. Kanban 40

2.2.8. Lean Six Sigma 41

2.2.9. Extrem Programming (XP) 43

2.2.10. Gestión de proyectos híbridos 45

2.2.11. Teoría de la toma de decisiones (*Decision making theory*) 47

2.2.12. Análisis comparativo entre enfoques de gestión de proyectos 52

2.2.13. Marco conceptual 54

2.3. Marco histórico 58

2.3.1. Origen de la gestión de proyectos 58

2.3.2. Situación actual de la gestión de proyectos 60

2.3.3. Tendencias de la gestión de proyectos 61

2.4. Marco Contextual 63

2.4.1. Situación de la economía digital 63

2.4.2. Contexto de la educación digital 65

2.4.3. Situación de la educación digital en Guatemala 66

2.5. Marco legal y normativo 69

2.5.1. Reglas que rigen el desarrollo del tema 70

2.5.2. Leyes que sustentan la legalidad de la investigación realizada 71

2.5.3. Consentimiento informado 71

2.5.4. Confidencialidad 71

2.5.5. Protección de los derechos humanos 71

2.5.6. Integridad científica 72

2.5.7. Propiedad intelectual 72

2.5.8. Publicación de los resultados 73

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados 75

3.1. Tabla de operacionalización de variables 76

3.2. Diseño metodológico 80

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación 81

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos 81

3.2.3. Justificación metodológica del uso de árboles de decisión desde la teoría de la toma de decisiones 85

3.2.4. Diseño de instrumentos de investigación para desarrollar un árbol de decisiones cualitativo 86

3.2.5. Determinación de la muestra y su criterio de selección 87

3.2.6. Ventajas y desventajas de los árboles de decisión 91

3.3. Trabajo de campo: sistematización y análisis de la información obtenida 94

3.3.1. Entrevistas semi estructuradas a expertos 95

3.3.2. Observación participante y experiencia investigadora 95

3.3.3. Análisis documental de proyectos educativos 96

3.4. Integración y triangulación de resultados del trabajo de campo 97

3.4.1. Modelos de gestión de proyectos más utilizados y su efectividad según el contexto 97

3.4.2. Factores clave para la elección de un modelo de gestión de proyectos 100

3.4.3. Enfoques de gestión de proyectos aplicables al ámbito educativo 107

Capítulo 4: Propuesta de transformación 110

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación 110

4.2. Construcción del árbol de decisiones cualitativo para la selección del enfoque de gestión de proyectos 115

4.2.1. Procedimiento para la construcción del árbol de decisiones cualitativo 115

4.2.2. Descripción y fundamentación de los nodos del árbol de decisiones cualitativo 116

4.2.3. Resultados y rutas decisionales del árbol 117

4.2.4. Sentido operativo del árbol dentro del modelo 118

4.3. Integración de la propuesta de transformación 121

4.3.1. Objetivo general de la propuesta de transformación 121

4.3.2. Recursos necesarios 121

4.3.3. Indicadores y criterios de evaluación: 122

4.4. Calibración del árbol de decisiones cualitativo (validación de la propuesta) 122

4.5. Proceso de codificación 129

5. Conclusiones 130

6. Recomendaciones 133

7. Referencias bibliograficas 136

8. Referencias no bibliográficas 146

Anexo 1. Selección de los expertos para entrevistas 152

Anexo 2. Instrumento de entrevista 159

Anexo 3. Validez del instrumento 160

Anexo 4. Transcripción de las entrevistas 162

Anexo 5. Versión original del árbol de decisiones cualitativo previo a la calibración 174

Anexo 6. Versión ajustada del árbol de decisiones cualitativo previo a la observación del participante y validación de la gerencia del proyecto 123ya! 177

Índice de figuras

Figura 1. Plataformas educativas digitales más conocidas.....6

Figura 2. La rueda de la pedagogía v3.0 10

Figura 3. Elementos afectados por la adecuada metodología de gestión de un proyecto. 14

Figura 4. Áreas de investigación cubiertas por el Journal of Project Management (2017-2019) ..24

Figura 5. Ocho dominios del conocimiento del PMBOK 7ma edición 29

Figura 6. Siete principios del modelo PRINCE 2 31

Figura 7. Siete fases del proyecto del modelo PRINCE2 31

Figura 8. Pasos a completar en la metodología PM4R 34

Figura 9. Valores del manifiesto ágil 36

Figura 10. Principales elementos que caracterizan la gestión de proyectos híbridos.....46

Figura 11. Marco conceptual: elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo 57

Figura 12. Sistemas basados en redes para la gestión de proyectos en la década de 1950. 59

Figura 13. Metodologías de gestión de proyectos de la década de 1970. 60

Figura 14. Principales usos del internet en América Latina y el mundo (porcentajes de usuarios) 64

Figura 15. Participación sectorial en el valor de mercado en el mundo y en América Latina (en porcentajes) 65

Figura 16. Usuarios de plataformas educativas en línea seleccionadas 66

Figura 17. Proporción de escuelas con acceso a internet con fines pedagógicos por nivel de educación (en porcentajes). Países de América Latina y el Caribe, 2018. 68

Figura 18. Ejemplo de árbol de decisiones cualitativo para la toma de decisiones diaria 83

Figura 19. Árbol de decisiones cualitativo prueba para atender el problema de la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!» 84

Figura 20. Criterios metodológicos que justifican la ausencia de selección de población y muestra en el estudio 90

Figura 21. Principales criterios para la selección del enfoque de gestión de un proyecto 105

Figura 22. Árbol de decisiones cualitativo diseñado para seleccionar el enfoque de gestión del proyecto 123ya! 120

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación crítica de enfoques de gestión de proyectos 53

Tabla 2. Matriz de consistencia para la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!» 78

Tabla 3. Definiciones conceptuales, operacionales y dimensiones para la "Metodología basada en árboles de decisión cualitativo" y el "Proyecto educativo 123 ya!".....80

Introducción

La vida cotidiana y la gestión de proyectos convierten la toma de decisiones en un reto que requiere tener en cuenta una variedad de factores. Al inicio del proyecto hay que elegir el enfoque con el que se desarrollará. Esta decisión para los expertos del proyecto puede ser simple o de sentido común; no obstante, no se puede reducir a una decisión mecánica, sino que debe responder al contexto especial del proyecto, a los objetivos institucionales y a las características de los participantes involucrados.

En este sentido, la gerencia del proyecto "123 ya!", orientado al acompañamiento y formación de docentes, necesita un enfoque que equilibre la planificación estructurada con la flexibilidad necesaria para adaptarse al entorno cambiante y varias necesidades educativas.

El tema abordado se inscribe en las líneas de investigación de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX), particularmente en los ámbitos de la gestión empresarial y desarrollo directivo, así como en la tecnología de la información y la comunicación. Desde esta perspectiva, se analiza la toma de decisiones vinculada a la selección de enfoques de gestión en proyectos del ámbito educativo, integrando perspectivas directivas y tecnológicas que responden a las características de los proyectos de educación digital.

La presente investigación propone el diseño de un árbol de decisiones como una herramienta de apoyo para determinar el enfoque de gestión más apropiado en el proyecto educativo. El árbol de decisión es una manifestación de los posibles caminos a seguir. Esto fomenta una reflexión informada y deliberada durante el proceso de toma de decisiones. A pesar de que la construcción de árboles de decisiones se asocia con métodos cuantitativos, su aplicación en el ámbito cualitativo también es importante, porque posibilita incluir experiencias y consideraciones contextuales al escoger alternativas.

En esta línea, se piensa que el enfoque de este estudio es cualitativo, dado que el análisis se fundamenta en entender las características decisivas de las perspectivas de gestión de proyectos. Así, los nodos o parámetros del árbol de decisión se determinan no a partir de variables numéricas, sino en función de criterios descriptivos que reflejan la naturaleza misma del proyecto educativo.

Desde una perspectiva metodológica, el estudio se basa en el diseño de investigación-acción, ya que tiene como objetivo brindar una solución pragmática y contextual a la cuestión de la selección metodológica en la administración del proyecto "123 ya!". Este diseño posibilita la combinación de la reflexión teórica con la acción transformadora, fomentando el perfeccionamiento constante desde la experiencia y la retroalimentación de los participantes implicados.

Igualmente, la investigación es tanto exploratoria como descriptiva. Es exploratoria ya que investiga maneras novedosas de combinar la toma de decisiones de tipo cualitativo con instrumentos de modelado, y es descriptiva porque se enfoca en especificar las propiedades de los proyectos educativos que influyen en la selección de una metodología concreta para gestionar. Específicamente, el estudio incluye un proceso de modelado que prioriza la capacidad de generalización y la precisión, por encima de la representatividad estadística de una muestra.

La propuesta de esta investigación se fundamenta en la creación de un modelo metodológico que facilite el tránsito desde una administración empírica hasta una gestión de proyectos educativos que sea estratégica, analítica y flexible. Los equipos encargados de la gestión de proyectos tendrán a su disposición una herramienta que, basándose en criterios estandarizados para tomar decisiones, posibilitará elegir el enfoque de gestión más apropiado para las características del proyecto, su complejidad, los recursos disponibles y demás condiciones necesarias para llevarlo a cabo con eficacia.

Para concluir, los hallazgos de este estudio indican que el uso de un modelo de decisión contextualizado y estructurado ayuda en la administración de proyectos digitales educativos, especialmente aquellos enfocados en la capacitación del profesorado. Por tanto, esta propuesta ofrece mayor confianza a los emprendedores, porque les guía durante la planificación y ejecución de proyectos. También fomenta una cultura de gestión de proyectos fundamentada en decisiones informadas.

La presente tesis se organiza en cuatro capítulos que permiten abordar de manera progresiva y articulada el problema de investigación. El Capítulo I presenta la proyección de la investigación, ubicando el estudio en las líneas investigativas del Doctorado en Dirección de Proyectos y desarrollando lo que se propone estudiar, los motivos para hacerlo, los objetivos, las hipótesis y

los límites del estudio. Los fundamentos teóricos referenciales se abordan en el Capítulo II, que incluye el estado del arte y los marcos conceptuales, históricos, contextuales y legales que respaldan la investigación. En el capítulo III se explican los principios metodológicos y los resultados alcanzados, especificando la perspectiva, la concepción de la investigación y el estudio de los datos empíricos. Por último, el Capítulo IV elabora la propuesta de transformación, que consiste en un modelo fundamentado en árboles de decisión para elegir el enfoque de gestión de proyectos educativos. El documento se completa con las conclusiones, las sugerencias, las referencias bibliográficas y los anexos.

Capítulo 1. Proyección de la investigación.

En este capítulo se presentan los elementos que permiten establecer los elementos que plantean el problema y justifican la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicaLa presente investigación aborda como tema central la metodología basada en la construcción de árboles de decisión para la elección del enfoque de gestión en proyectos del ámbito educativo.

El estudio parte de la problemática de la inexistencia de herramientas estructuradas que permitan tomar decisiones eficaces en la fase inicial de un proyecto, lo cual genera incertidumbre al seleccionar entre enfoques tradicionales, ágiles o híbridos. Para dar respuesta a la pregunta de investigación: "¿cómo contribuir a la elección del enfoque de gestión para proyectos en el ámbito educativo más adecuado y que asegure la toma de decisiones más informada?", se establece como objetivo general el diseñar un modelo fundamentado en árboles de decisión orientado a asegurar una toma de decisiones informada, a partir de su aplicación al proyecto de formación docente 123 ya!

Se sostiene la hipótesis de que esta metodología técnica contribuirá significativamente a la selección del enfoque más pertinente según las características del proyecto. Finalmente, el estudio se delimita espacialmente al contexto de la empresa Ed.Do en Guatemala y temporalmente al periodo 2024-2025, enfocándose en las fases de diseño y validación del modelo sin incluir la implementación completa de todas las funcionalidades del proyecto educativo 123 ya!

1.1. Líneas de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México (UIIX)

Esta tesis se enmarca en las áreas de estudio y líneas de investigación del Doctorado en Dirección de Proyectos de la UIIX, particularmente en lo que respecta a la gestión empresarial y el desarrollo directivo, además del área tecnológica relacionada con la comunicación e información.

Desde la primera, la investigación se orienta al análisis y desarrollo de mejores prácticas para la toma de decisiones estratégicas en la gestión de proyectos, al proponer una metodología que facilite la selección del modelo de gestión más adecuado para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto educativo 123 ya!.

Desde la segunda, se vincula con la investigación en tecnologías de la información, el conocimiento y el aprendizaje digital, dado que dicho proyecto se configura como una plataforma de educación digital orientada al acompañamiento y actualización docente, incorporando cursos para la apropiación de herramientas tecnológicas en entornos presenciales y virtuales.

En este contexto, el estudio articula ambos ámbitos al abordar, desde un enfoque directivo y tecnológico, la problemática de seleccionar modelos de gestión de proyectos pertinentes para iniciativas de educación digital, sustentándose en la revisión de experiencias y modelos aplicados en plataformas educativas similares.

1.2. Planteamiento del problema

El progreso tecnológico y la globalización que se comenzaron a dar a fines del siglo XX y consolidado en lo que va del siglo XXI, ha transformado las relaciones humanas. Pero uno de los sectores que se ha opuesto a este proceso ha sido el educativo. De acuerdo con Battro, A. M. y Denham, P. J. (1997) usualmente cuando se proponen cambios en los programas educativos para integrar las tecnologías de la información surge una postura localista o un temor a la validez de las certificaciones con un enfoque multirregional (Battro, A. M. y Denham, P.J. (1997).

No obstante, el confinamiento decretado en prácticamente todo el mundo con el fin de controlar la expansión de la enfermedad del COVID-19 obligó, tanto a docentes como estudiantes, a abrazar nuevos enfoques pedagógicos y metodologías modernas de enseñanza-aprendizaje CEPAL-UNESCO (2020), basadas en el aprendizaje activo y por proyectos que permitían a los estudiantes participar en actividades prácticas y colaborativas utilizando herramientas digitales.

Estos enfoques de educación digital promovieron el aprendizaje personalizado, ya que los estudiantes pueden acceder a materiales y recursos adaptados a sus necesidades individuales (Alphabetical Order of Lebanon, 2021). El potencial para ampliar el acceso a la educación es otro

de los beneficios claros de digitalizar la educación ya que esto permite disminuir las limitaciones relacionadas a la escasez del tiempo y las distancias (López Meneses et al., 2021).

Esto resulta especialmente relevante para las personas del área rural que no tienen acceso a las instituciones educativas tradicionales, o para profesionales con necesidad de actualizar sus conocimientos que, por sus ocupaciones diarias y la escasez de accesos de todo tipo, requieren métodos de aprendizaje basados en la autonomía y la autorregulación.

Por otra parte, es preciso indicar que la educación digital también plantea desafíos y preocupaciones. Por ejemplo, la brecha digital, que se refiere a la desigualdad en el acceso a la tecnología y la conectividad, lo cual restringe la participación de algunos estudiantes (Vladimir Cruz-Barrionuevo, 2020). Además, la privacidad de los datos en entornos digitales es un reto para la seguridad, entre otras falencias.

Las plataformas que promueven el aprendizaje autónomo y en línea han visto una oportunidad en la era de la globalización y la digitalización (Galdámez, 2020). En la figura 1 se mencionan y describen algunas de las más conocidas.

Figura 1. Plataformas educativas digitales más conocidas



Nota. Elaboración propia con información de cada página de internet.

La UIIX, para hacer referencia a otro ejemplo, surge con la finalidad de transformar el modelo de educación superior tradicional y de allí que ofrece programas de formación basados en la tecnología y en la conformación de una comunidad educativa que trasciende las fronteras (Universidad de Investigación e Innovación de México, 2022).

La actualización del enfoque del cliente en la industria ha llevado a la incorporación de megatendencias culturales y sociales en la toma de decisiones. Estas tendencias abordan aspectos sociales, culturales y psicológicos de las personas y cómo influyen en sus preferencias y comportamientos de consumo.

En respuesta a estas tendencias culturales y sociales, las empresas han desarrollado nuevas oportunidades estratégicas. Por ejemplo, la educación está evolucionando hacia un enfoque de aplicación de la vida diaria y la productividad (Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterey, 2009).

Los detonadores e impulsores de la megatendencia educativa son: las TIC, la transmisión de la información a través de los medios de comunicación y las redes sociales, la globalización, los cambios en el mercado laboral y los cambios en la pirámide poblacional, considerando que la población estudiantil actual está compuesta por estudiantes que trabajan y finalmente, la internacionalización de la educación (Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterey, 2009).

Además, las organizaciones que atienden a las tendencias de las comunidades y culturas emergentes pueden crear conexiones valiosas y ventajas competitivas. Esto incluye adecuarse a las necesidades y preferencias de nuevos consumidores, así como incorporar las habilidades y conocimientos de los talentos emergentes en el ámbito laboral.

A pesar de los beneficios potenciales, la adopción de estas tendencias sociales y culturales en el ámbito empresarial también presenta desafíos. Las empresas deben estar atentas a los posibles sesgos y errores en sus análisis y predicciones, así como a las críticas y preocupaciones de las comunidades y consumidores afectados.

Complementario a las megatendencias, la educación en el marco los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es un componente clave para alcanzar estos objetivos, y las plataformas

educativas en línea pueden ser una herramienta valiosa para ayudar a alcanzarlos. En este marco, las plataformas educativas en línea proporcionan acceso a la educación a personas de todo el mundo, independientemente de su ubicación geográfica o situación económica.

La rueda pedagógica es una herramienta que sirve como guía para planificar y estructurar actividades educativas, como respuesta también a la serie de herramientas que se encuentran en línea. Es una gráfica de la taxonomía de Bloom y fue desarrollada por Allan Carrington. Específicamente es un instrumento que oriental la selección de las aplicaciones idóneas (Android o iOS) a implementar para alcanzar los objetivos de aprendizaje (Coordinación de Educación a Distancia, s/f).

La rueda pedagógica presentada en la figura 2 constituye un modelo integral para la planificación de experiencias de aprendizaje, al organizar de manera secuencial y sistemática las decisiones pedagógicas necesarias para diseñar actividades educativas efectivas.

Este enfoque inicia con la identificación del objetivo de aprendizaje, etapa fundamental que define las competencias, conocimientos o habilidades que se busca desarrollar y que orienta coherentemente todas las decisiones posteriores. A partir de ello, se procede a la selección de los contenidos, entendidos como saberes relevantes y contextualizados que permiten alcanzar el objetivo planteado.

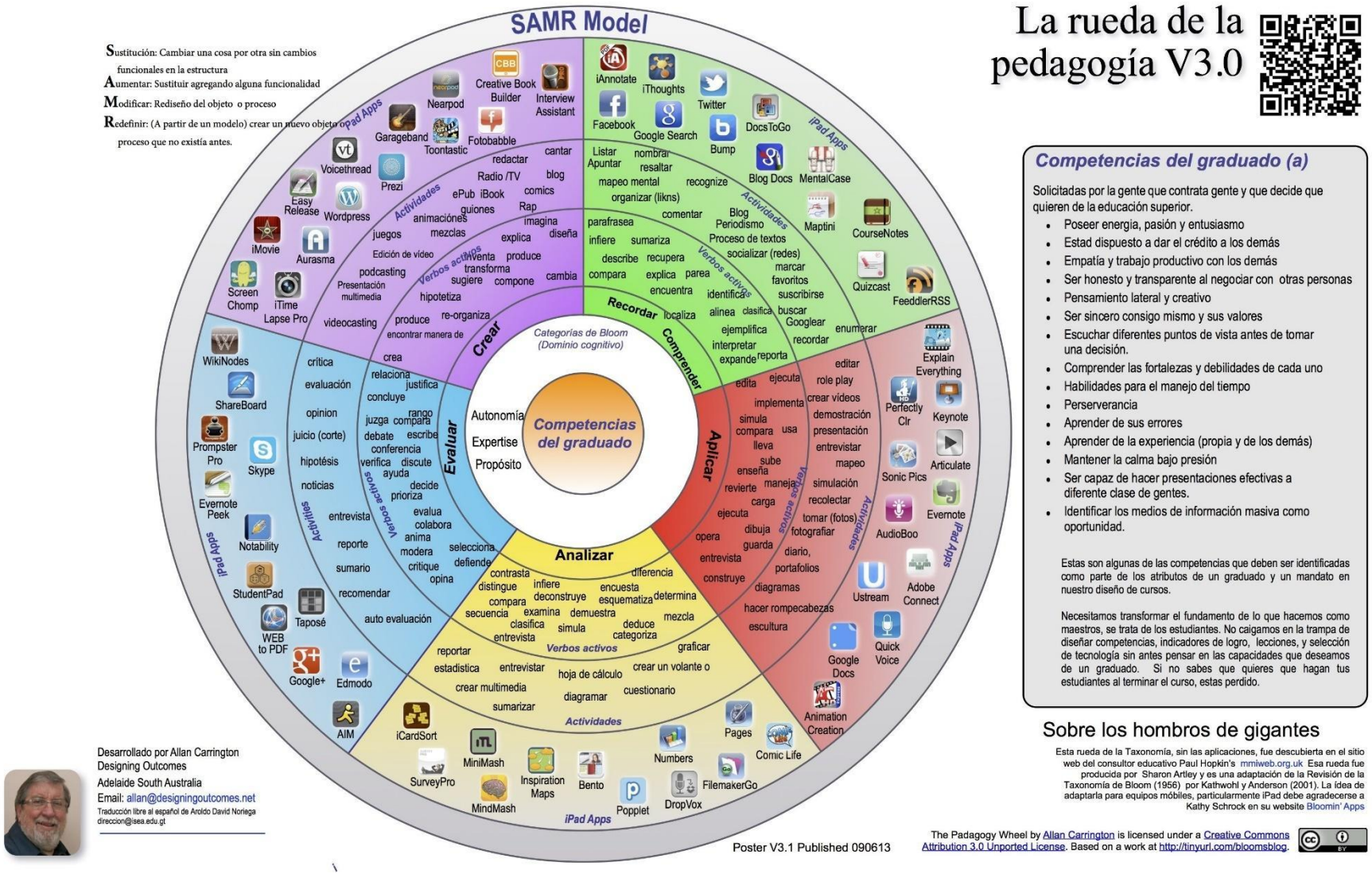
La definición de las actividades de aprendizaje constituye el núcleo del proceso pedagógico, ya que determina las acciones mediante las cuales el estudiante interactúa con los contenidos, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y centrado en la experiencia. En seguida, la selección de los recursos didácticos responde a la necesidad de apoyar estas actividades mediante herramientas apropiadas que faciliten la mediación pedagógica y la participación del estudiante.

La definición de la evaluación permite establecer los criterios e instrumentos que harán posible valorar el logro de los aprendizajes, asegurando la coherencia entre objetivos, actividades y resultados esperados.

La plataforma 123ya! tiene el potencial de convertirse en un instrumento que permite ayudar a los educadores a implementar la rueda pedagógica en un entorno de aprendizaje en línea. La plataforma 123ya! brinda acceso a instrumentos de comunicación, recursos educativos y herramientas de

evaluación que asisten a los docentes en la implementación eficaz de la rueda pedagógica en un ambiente virtual. Además, las plataformas de formación en línea proporcionan a los educadores la capacidad de personalizar el aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes.

Figura 2. La rueda de la pedagogía v3.0



Nota. Desarrollada por Allan Carrington y tomada de Creative Commons (2013).

1.3. Formulación del problema

De acuerdo con lo planteado anteriormente, las plataformas de autoformación para el acompañamiento de docentes, dado el contexto de la transformación educativa, el avance tecnológico y la escasez de recursos para trasladarse y capacitarse de manera tradicional, requieren de constante actualización y formación autónoma (CEPAL-UNESCO, 2020).

A través de la experiencia en la formación de estudiantes de las carreras relacionadas a la educación; así como, en los procesos de acompañamiento pedagógico de los formadores del sector público guatemalteco, se hecho evidente la necesidad de contar con alternativas de formación docente, con la particularidad de ser sencillas y prácticas. También ha resultado necesario el acompañamiento para mejorar sus estrategias didácticas y adaptarse con más facilidad a la nueva era digital.

Con esta finalidad ha surgido la idea de contar con una plataforma de formación, actualización y acompañamiento docente, que de manera digital atienda estas necesidades de los educadores y de forma rápida y sencilla (Ed.Do., s.f.). De ahí se deriva su nombre: "*123 ya!*", la cual busca apoyar a los docentes en los diferentes desafíos a los que se enfrentan con la digitalización de la educación.

Si bien, la idea de la plataforma tiene un objetivo, misión y visión claras, incluso se cuenta con el uso del dominio y el servicio de hosting, está pendiente la tarea de establecer el modelo más adecuado para la gestión y dirección del proyecto de la plataforma 123 ya!, para lo cual resulta necesario explorar los posibles modelos de dirección y gestión de proyectos de educación digital y desarrollar el proyecto.

Por otra parte, se tiene que la literatura ofrece un amplio espectro de modelos de gestión de proyectos, pero ofrece poca información con relación a los criterios o la forma para seleccionar adecuadamente los elementos de cada metodología para que se adapten a la gestión óptima del proyecto.

En la sección de marco contextual se amplía el contexto educativo y la situación para el país, en donde se detalla que el acceso a la tecnología no es una realidad para Guatemala y se presentan algunas estadísticas que revelan que el acceso a la conectividad y equipamiento digital presenta desigualdades dentro de la población guatemalteca.

Si bien, por el lado de lo público y lo académico se cuenta con un conjunto de instituciones que se encuentran en un constante esfuerzo por impulsar la cobertura educativa y mejorar la calidad de la educación en todos los niveles del país, aún hace falta diversas brechas que cubrir, sobre todo en materia de formación a docentes.

La empresa Ed.do es una sociedad de emprendimiento de reciente creación que surge con la necesidad de atender diferentes demandas de acompañamiento y formación docente realizadas a los expertos en pedagogía y educación, derivadas de la transformación de los paradigmas de educación que generó el confinamiento decretado para atender la crisis sanitaria de la enfermedad del COVID-19.

Actualmente, Ed.do tiene como reto implementar el proyecto 123ya! para iniciar las operaciones de la empresa, para la cual ya cuenta con un dominio y servicios de hosting. Sin embargo, está pendiente la tarea de estructurar el proyecto y elegir el enfoque más adecuado para su implementación de forma efectiva.

Para ello, resulta imprescindible desarrollar los elementos clave del proyecto de forma que se tenga claridad del modelo de negocio y del producto final que se pretende implementar. Asimismo, resulta necesario conocer la rentabilidad del proyecto y definir los requerimientos necesarios para llevarlo a cabo.

Aunado a ello se ha explorado en la literatura un espectro amplio de modelos de gestión de proyectos; no obstante, hay poca información sobre los criterios a considerar para seleccionar la que mejor se adecue a un proyecto específico. Por lo que resulta sustancial contribuir en proponer una metodología que permita explorar los principales elementos de cada modelo de gestión de proyectos para elegir el más adecuado a un proyecto. Específicamente, es importante establecer el modelo de gestión para el proyecto 123ya! como un proyecto de transformación digital.

Del análisis de la situación actual de los proyectos educativos, específicamente aquellos vinculados a iniciativas de educación digital y formación docente, se evidencia que la etapa inicial de estos proyectos representa un momento crítico para su desarrollo posterior.

En dicha fase, los responsables de la gestión enfrentan la dificultad de decidir qué enfoque de gestión resulta más pertinente dadas las características del proyecto, el nivel de incertidumbre, los recursos disponibles y las condiciones institucionales.

A pesar de la existencia de múltiples enfoques de gestión de proyectos ampliamente documentados en la literatura, tradicionales, ágiles e híbridos, se identifica la ausencia de mecanismos claros que orienten de manera sistemática y racional la elección de uno de ellos en el ámbito educativo. Esta carencia puede traducirse en decisiones basadas más en la experiencia individual o en prácticas generalizadas que en un análisis estructurado, lo cual incrementa el riesgo de desajustes metodológicos, deficiencias en la planificación educativa y dificultades en la ejecución del proyecto.

En este contexto, la problemática central está en fortalecer el proceso de seleccionar el enfoque de gestión para proyectos educativos, de forma que esta responda a criterios pertinentes y contribuya a una mayor coherencia entre el contexto del proyecto y su forma de gestión. A partir de esta situación problemática, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir a una elección informada del enfoque de gestión en proyectos de educación digital en Guatemala, desde el caso del proyecto 123 ya! durante el periodo 2024-2025?

1.4. Justificación

Para Vila Grau y Capuz-Rizo (2022) existen tres elementos básicos para definir el enfoque de gestión de proyectos: (i) enfoque, (ii) método y (iii) prácticas. Los tres elementos conforman lo que a nivel genérico se denomina “modelo de gestión de proyectos” (Vila Grau y Capuz-Rizo, 2022).

En el marco de la gestión de proyectos se ha desarrollado un espectro de metodologías y enfoques que se adaptan a diferentes tipos de proyectos. Generalmente no se adecuan al contexto organizacional y tienen instrucciones que no necesariamente deben ser aplicadas rigurosamente y resultan ser un proceso de adaptación para determinar los elementos más útiles para el gerente de proyecto dado el tipo, tamaño y complejidad (Whitaker, 2014).

La presente investigación se justifica en el plano teórico, metodológico y práctico-institucional, al abordar una problemática relevante y poco sistematizada en el ámbito de la dirección de proyectos

educativos: la selección del enfoque de gestión más adecuado en la fase inicial de los proyectos, particularmente en contextos de educación digital y formación docente.

La justificación se articula de manera coherente con las líneas de investigación del Doctorado en Dirección de Proyectos de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX) y con los desarrollos contemporáneos de la Teoría de la toma de decisiones, aportando conocimiento aplicado, rigor metodológico y utilidad práctica.

Establecer la mejor metodología de dirección y gestión de un proyecto garantiza el éxito de este, así como facilita el liderazgo para que el equipo haga su mejor trabajo. Específicamente, la selección adecuada de la metodología de gestión y dirección para un proyecto afecta la eficiencia, la productividad, el control y la calidad del trabajo realizado como se describe en la figura 3.

Figura 3. Elementos afectados por la adecuada metodología de gestión de un proyecto.



Nota. Elaboración propia sobre la base de Vila Grau y Capuz-Rizo, 2022.

La definición de la metodología para el proyecto 123ya! conlleva un reto que implica desarrollar el proyecto y caracterizar el producto final; así como establecer el modelo de negocio que se utilizará para su implementación.

De esto último, existe poco en la literatura de gestión de proyectos metodologías explícitas para su implementación, por lo que resulta necesario establecer alguna metodología que le permita a los gerentes o directores de proyectos elegir los elementos de cada modelo de gestión que mejor se adaptan a sus necesidades al momento de gestionar un proyecto en específico.

Esta investigación genera un conocimiento nuevo al conceptualizar la selección del enfoque de gestión no como un acto mecánico o intuitivo, sino como un proceso decisional estructurado y fundamentado bajo la óptica de la racionalidad limitada.

El aporte original reside en la construcción de un puente conceptual que integra la Teoría de la Toma de Decisiones y los métodos multicriterio con la gestión de proyectos de educación digital, materializándose en un árbol de decisiones cualitativo diseñado para guiar al gestor a través de una reflexión deliberada sobre su propio contexto.

Este conocimiento no existe actualmente debido a un vacío identificado en la literatura especializada, la cual ofrece abundantes marcos metodológicos (tradicionales, ágiles o híbridos) pero carece de sistemas sistemáticos que orienten su elección en la fase inicial de proyectos educativos.

Esta tesis contribuye al campo de la Dirección de Proyectos al profesionalizar la toma de decisiones estratégicas, proporcionando un modelo de transformación que media entre la teoría y la práctica para mitigar sesgos cognitivos. Este enfoque no solo aumenta la eficiencia y el control de los resultados, sino que promueve una cultura de gestión informada, elevando la confianza del gestor y la sostenibilidad de los proyectos de innovación tecnológica en el ámbito educativo.

1.4.1. Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, esta investigación se enfoca en el área de la gestión de proyectos y, en particular, a la intersección entre la dirección de proyectos y la Teoría de la toma de decisiones. La literatura analizada muestra un gran progreso en las estrategias de gestión de proyectos, incluyendo las tradicionales, ágiles e híbridas. No obstante, demuestra una sistematización escasa en cuanto a los criterios y procesos decisionales que guían la elección de estos enfoques, particularmente en el sector educativo.

Este vacío es tratado en la investigación conceptualizando la elección del enfoque de gestión como un proceso de toma de decisiones estructurado, afectado por diversas variables técnicas, contextuales y humanas, y determinado por las restricciones cognitivas que son propias de la racionalidad limitada.

En esta línea, se relaciona con las contribuciones de la teoría sobre toma de decisiones al incorporar puntos de vista prescriptivos, descriptivos y normativos, y al identificar cómo los sesgos cognitivos y el entorno organizacional afectan las decisiones vinculadas a la administración de proyectos. Además, la investigación aporta a la implementación de la teoría decisional en entornos educativos, área en la que aún se carece de estudios que vinculen los modelos de gestión de proyectos con el proceso decisional.

La investigación amplía el alcance teórico de la disciplina de la gestión de proyectos, proponiendo un puente conceptual entre la toma de decisiones, los métodos multicriterio y la gestión de proyectos educativos, lo que resulta especialmente pertinente en escenarios caracterizados por incertidumbre, complejidad y multiplicidad de actores.

1.4.2. Justificación metodológica

Desde una perspectiva metodológica, la investigación adopta y valida un modelo basado en árboles de decisión como instrumento metodológico cualitativo, coherente con el enfoque de investigación-acción y con la naturaleza del problema estudiado. A diferencia de enfoques puramente cuantitativos o normativos, el uso del árbol de decisiones permite representar de manera clara y secuencial un proceso decisional complejo, integrando criterios heterogéneos que no siempre son susceptibles de medición numérica.

El diseño metodológico responde a la necesidad de contar con herramientas explicativas, transparentes y replicables, que apoyen la toma de decisiones en contextos reales y no estructurados, como los proyectos educativos. Adicionalmente, la investigación se alinea con los principios de la investigación-acción, al generar conocimiento aplicado a partir de un problema concreto y orientar sus resultados a la mejora de la práctica. Esta elección metodológica es congruente con los lineamientos de la UIIX, que promueven investigaciones con impacto directo

en los contextos organizacionales y con aportes tanto teóricos como prácticos en la dirección de proyectos.

1.4.3. Justificación social

La presente investigación posee una trascendencia social significativa al abordar de manera directa las carencias identificadas en la formación y profesionalización de los docentes guatemaltecos, especialmente en el sector público, donde actualmente se carece de suficientes procesos de actualización en estrategias didácticas y pedagógicas. El modelo 123 ya!, facilita que los docentes se certifiquen en competencias necesarias para su labor magisterial y actualicen sus conocimientos y técnicas.

Aunado a ello esto impacta directamente en la calidad educativa de los estudiantes, quienes, al ser atendidos por docentes mejor capacitados en entornos digitales, pueden superar con mayor éxito las brechas de aprendizaje y conectividad que aún prevalecen en el país.

Asimismo, el estudio contribuye a la movilidad social de los educadores al empoderarlos como creadores y gestores de conocimiento dentro de la economía digital. El modelo de negocio propuesto permite que los docentes no sean solo receptores de información, sino que puedan socializar sus propios conocimientos a través de la creación y mediación de cursos diseñados bajo el modelo "123 ya!"

Esta capacidad de producir contenidos educativos de valor les abre la posibilidad de generar ingresos propios, transformando su perfil profesional en uno de emprendimiento educativo que puede trascender las fronteras tradicionales del aula y mejorar su situación económica personal.

Finalmente, la investigación tiene un impacto en la equidad social al promover un modelo que favorece el acceso a la educación en áreas rurales y sectores que tradicionalmente enfrentan barreras de tiempo y distancia. De esta manera, el proyecto es una herramienta de transformación social que promueve la autonomía, la autorregulación y el desarrollo humano inclusivo en Guatemala.

1.4.4. Justificación práctica

Desde el aspecto práctico, esta investigación se justifica por su capacidad de transformar la gestión operativa de proyectos educativos en entornos de emprendimiento, donde actualmente prevalece la toma de decisiones basada en la intuición o en el "sentido común".

El diseño del árbol de decisiones cualitativo permite a los gestores del proyecto "123 ya!" transitar desde un modelo de "ensayo y error" hacia una selección metodológica fundamentada en criterios técnicos. Esto minimiza la probabilidad de desajustes entre el enfoque de gestión (tradicional, ágil o híbrido) y las necesidades reales de formación docente de la plataforma.

Además, dado que la empresa Ed.Do opera bajo restricciones presupuestarias y de personal, la herramienta diseñada facilita la identificación del grupo de herramientas más eficiente para cada fase del proyecto. Esto asegura que los recursos se concentren en generar valor educativo y sostenibilidad técnica sin desperdicios operativos.

La tesis proporciona una guía que eleva el nivel de confianza de los directores de proyectos al iniciar nuevas iniciativas. Al estandarizar criterios como la incertidumbre, la duración y los objetivos de innovación, se profesionaliza la cultura organizacional de Ed.Do, permitiendo que la toma de decisiones sea transparente, trazable y replicable.

Más allá de la empresa, la propuesta tiene una utilidad práctica para el ecosistema emprendedor guatemalteco. Al ser una herramienta diseñada para gestores con poca experiencia profunda en marcos de trabajo complejos, democratiza el acceso a metodologías de gestión validadas académicamente, contribuyendo a cerrar la brecha de ineficiencia en proyectos de tecnología educativa en el país.

1.5. Objeto de estudio

La presente investigación se centra en el proceso de selección y aplicación de modelos de gestión de proyectos en el ámbito educativo, particularmente en el contexto del proyecto 123 ya!, orientado al acompañamiento y formación de docentes. Este estudio busca diseñar una metodología que permita determinar el enfoque de gestión de proyectos (tradicional, ágil o híbrido) más adecuado para desarrollar procesos formativos y de acompañamiento docente.

1.6. Campo de acción

Comprende el análisis y la estructuración de procedimientos y consideraciones que permitan determinar, con criterios técnicos y objetivos, el enfoque de gestión que mejor se ajuste a las características de un proyecto educativo y a las necesidades de los emprendedores, que, sin conocimientos profundos sobre gestión de proyectos, puedan iniciar de la forma más eficaz posible un proyecto.

En esta línea, el estudio se realizó en la conexión entre la gestión de proyectos y la gestión educativa, enfocándose en el elemento de toma de decisiones que une la teoría con la práctica en la creación de plataformas educativas.

Además, la investigación actúa sobre los procedimientos de decisión en el marco de la empresa Ed.Do en Guatemala durante el periodo 2024-2025, aplicándolos específicamente al proyecto 123 ya!

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar una metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de proyectos, la toma de decisiones y los enfoques tradicionales, ágiles e híbridos aplicables al ámbito educativo, que sustenten la selección del enfoque de gestión más adecuado.

Identificar y sistematizar los criterios relevantes que influyen en la elección del enfoque de gestión de proyectos educativos, a partir de la revisión de la literatura especializada y del análisis del contexto del estudio.

Diseñar y validar una metodología basada en la construcción de árboles de decisión que integre los criterios definidos y contribuya a una toma de decisiones más informada en la selección del enfoque de gestión de proyectos en el ámbito educativo.

1.8. Hipótesis

Una metodología basada en la construcción de árboles de decisión podría contribuir a la selección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, al favorecer una toma de decisiones más informada, desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!

1.9. Alcance temático.

Para la evaluación de la mejor alternativa de dirección y gestión del modelo educativo del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes se realizará una investigación exploratoria en las metodologías utilizadas para la dirección y gestión de proyectos informáticos educativos.

Con relación a la evaluación de las metodologías se analizará el tamaño, la duración y la complejidad del proyecto 123ya! para adaptar la cultura organizacional y el grado de madurez en la gestión del proyecto. En el espectro de metodologías de dirección y gestión de proyectos se pueden encontrar metodologías amplias o mínimas, rigurosas o sencillas, complejas o simples, lineales o iterativas (Figuerola, N., s/f).

1.10. Delimitación espacial y temporal

La investigación se delimita espacialmente al contexto organizacional del proyecto educativo 123 ya!, desarrollado por la empresa Ed.Do, cuya implementación y operación se sitúan en el ámbito de la educación digital y la formación docente en Guatemala.

El estudio se circunscribe al análisis y evaluación de la selección del enfoque de gestión de proyectos aplicable a dicha iniciativa educativa, considerando las condiciones institucionales, organizativas y contextuales propias de este entorno.

Desde el punto de vista temporal, la investigación se lleva a cabo durante el período comprendido entre 2024 y 2025, correspondiente a las etapas de conceptualización, diseño metodológico, validación y análisis de resultados del estudio.

La delimitación temporal excluye la implementación completa del proyecto en todas sus funcionalidades, dado que esta fase corresponderá a un momento posterior al alcance de la presente investigación.

Asimismo, el estudio se realiza bajo restricciones presupuestarias definidas, lo que guía su desarrollo principalmente hacia el uso de métodos de investigación cualitativos, apoyados en información proporcionada por actores clave vinculados al proyecto, en particular el gerente de la empresa Ed.Do.

Esta delimitación metodológica es coherente con el carácter exploratorio, descriptivo y propositivo del estudio, y con su énfasis en la toma de decisiones informadas en la fase inicial de proyectos educativos.

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.

En este capítulo se abordan estos elementos con el fin de proporcionar una base para la investigación e integrar diferentes enfoques y perspectivas. Asimismo, estos elementos permiten tener un lenguaje común para la sistematización de los resultados de la investigación.

Por último, ¡se incorpora el marco legal y normativo para fundamentar la legitimidad del estudio y del proyecto 123ya!, alineándolos con la legislación educativa nacional y los estándares de protección de datos. Su inclusión asegura una praxis responsable que resguarda los derechos de los involucrados y dota de validez jurídica a los resultados obtenidos.

2.1. Estado del arte

La dirección organizacional de proyectos (OPM) es una guía de estrategias que se lleva a cabo a través de la gestión de programas, la administración de proyectos y la gestión de carteras. Ofrece un marco que ayuda a las instituciones u organizaciones realizar, consistentemente y con prospectiva, estrategias organizacionales capaces mejorar el desempeño, mayores resultados y ventajas competitivas caracterizadas por la sostenibilidad (Project Management Institute, 2017).

La gestión de proyectos por medio de programas y portafolios proporciona beneficios como el uso eficaz de recursos dirigidos a metas estratégicas de las organizaciones, así como la existencia de una estrategia y un conjunto de proyectos que la respaldan, permite definir prioridades en la ejecución de los recursos e impactar en la sostenibilidad de estos en una organización; apoyar al trabajo operativo de las organizaciones de forma oportuna y óptima (Project Management Institute, 2017). El tener una visión integrada de los proyectos garantiza en buena medida que una organización, tanto a través de sus operaciones como de sus proyectos, camine por una ruta coherente.

La gobernanza organizacional es una forma estructurada de proporcionar dirección y control a través de políticas y procesos, para cumplir con las metas estratégicas y operativas (Project Management Institute, 2017). Para ello el director de proyectos debe contar con una serie de competencias que le ayuden a tener una visión integral del contexto en el cual se desarrollan los proyectos.

De acuerdo con Whitaker (2014) numerosas organizaciones han tratado de poner en práctica una metodología para la gestión de proyectos que ya esté desarrollada o lista para usar, pero no lo han logrado. Durante el proceso de implementación, se dieron cuenta de que esta no era apropiada para sus proyectos específicos, para su organización o para su grado de madurez organizacional en cuanto a la gestión de proyectos. El autor señala que, por lo general, emplear una metodología inapropiada para el alcance y la meta de un proyecto implica una gran inversión de esfuerzo, dinero y tiempo con escaso retorno (Whitaker, 2014).

En ese marco, la selección y priorización de proyectos se ha convertido en el enfoque de investigación materia de gestión de proyectos. La literatura ha propuesto diversas metodologías para seleccionar y priorizar proyectos. En general, estas metodologías se pueden clasificar en dos categorías: cuantitativas y cualitativas (Mohanty, R., 1992).

Para valorar y comparar proyectos, las metodologías cuantitativas se fundamentan en datos estadísticos y numéricos. Algunas de las metodologías cuantitativas más comunes son el análisis de costo-beneficio, el análisis de costo-efectividad y el análisis de valor ganado. Estas metodologías son útiles para proyectos que tienen objetivos claros y medibles (Project Management Institute, 2021).

Las metodologías cualitativas, por otro lado, se basan en la opinión y el juicio de expertos para evaluar y comparar proyectos. Algunas de las metodologías cualitativas más comunes incluyen el análisis de riesgos, el análisis de impacto y el análisis de *stakeholders*. Estas metodologías son útiles para proyectos que tienen objetivos menos claros o que son difíciles de medir (Project Management Institute, 2021).

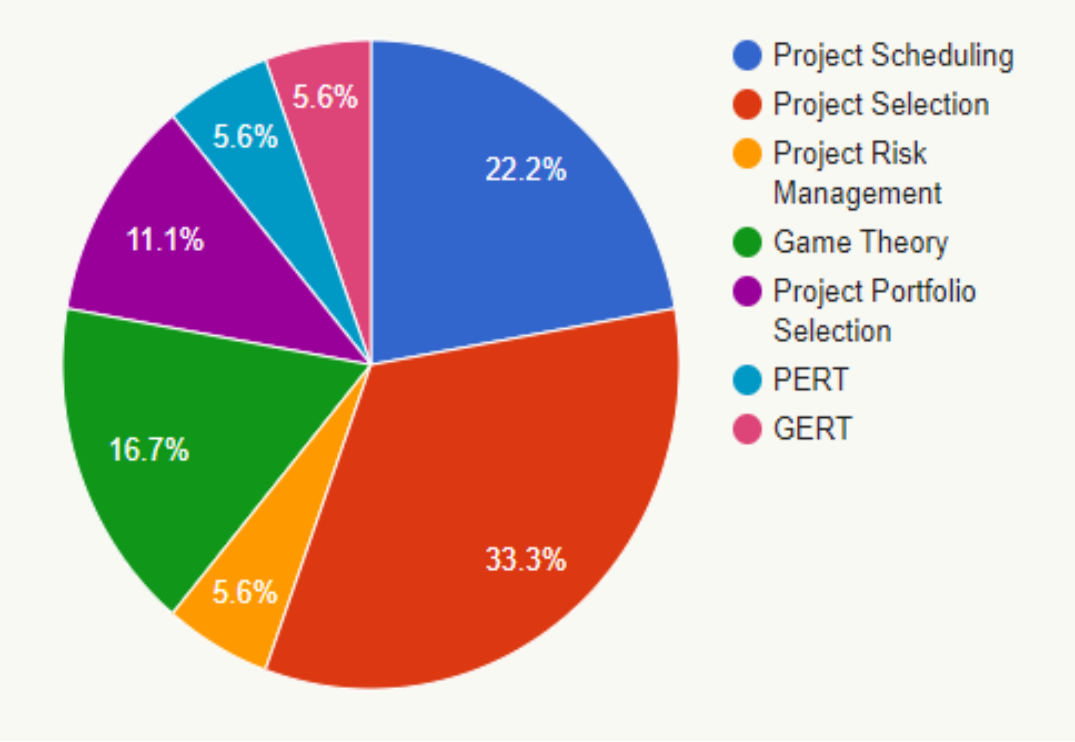
En este contexto, la toma de decisiones es un asunto relevante en la gestión de proyectos. Las investigaciones en esta materia muestran que se disponen de diversas metodologías disponibles para evaluar y comparar proyectos, incluyendo metodologías cuantitativas y cualitativas. Ninguna metodología es perfecta y el proceso de selección y priorización de proyectos es complejo y requiere una cuidadosa consideración de múltiples factores (Mohanty, 1992).

Una de las revistas científicas más reconocidas en materia de gestión de proyectos es el *International Journal of Project Managment*. Este journal es publicado por la Project Management

Institute (PMI) y se enfoca en temas relacionados con la dirección de proyectos, incluyendo métodos, técnicas, herramientas y tecnologías utilizadas en la práctica de la gestión de proyectos. Las líneas de investigación de este *journal* incluyen: gestión de proyectos en diferentes industrias y contextos; metodologías y *frameworks* de gestión de proyectos; liderazgo y gestión de equipos en proyectos; riesgos y gestión de riesgos en proyectos; calidad y gestión de la calidad en proyectos.

En el caso del Journal of Project Management (JPM) es publicado por la European Association for Project Management (EAPM), es una revista internacional en línea para publicar artículos de alta calidad revisados por pares en el ámbito de los asuntos de gestión de proyectos teóricos y aplicados. El objetivo principal de esta revista es intercambiar ideas sobre gestión de proyectos, construcción de proyectos, etc. Los temas que trata este journal en los años recientes se sintetizan en la siguiente gráfica (Growing science, 2025).

Figura 4. Áreas de investigación cubiertas por el Journal of Project Management (2017-2019)



Nota. Captura de pantalla tomada del sitio web

Una de las instituciones con más prestigio en materia de investigación sobre la dirección de proyectos es el Centro de Investigación en Dirección de Proyectos, Innovación y Sostenibilidad

(PRINS) de la Pontificia Universidad de Valencia, España. Entre sus líneas de investigación está el proceso la toma de decisiones multicriterio (Universidad Politécnica de Valencia, 2017).

El objetivo de esta línea de investigación es facilitar a los gestores de proyectos a tomar decisiones complejas a través del uso de métodos basados en el Análisis Multicriterio de Decisiones (MCDA), el cual es una metodología que se utiliza para evaluar y comparar diferentes opciones o soluciones en situaciones complejas y heterogéneas (Universidad Politécnica de Valencia, 2017).

De acuerdo con el PRINS los ámbitos de aplicación del Análisis Multicriterio de Decisiones pueden ser, entre otros: selección de cartera de proyectos, análisis de partes interesadas, valoración de activos, localización de plantas e instalaciones industriales, selección de contratistas, selección de personal y otras relacionadas con las áreas de Proyectos y Dirección de Proyectos (Universidad Politécnica de Valencia, 2017).

Las investigaciones presentadas como competitivas y las tesis doctorales de esta línea de investigación han sido desarrolladas en aplicaciones relacionadas a proyectos principalmente de líneas de producción e innovación; en segundo lugar, en proyectos de desarrollo social y el resto de investigaciones están relacionados a proyectos en el ámbito de la salud, el ambiente social y bienes inmuebles (Universidad Politécnica de Valencia, 2017).

En cuanto a la Toma de Decisiones Multi-Criterio (MCDM), Kumar y Pamucar (2025) hicieron una recopilación de 3,655 artículos publicados durante 20 años partir de 2020 sobre este tema. Los investigadores establecieron que existe una creciente complejidad de los contextos organizacionales exige marcos decisionales más sólidos, y el MCDM ha demostrado ser de mucha importancia para hacer más eficiente la selección y priorización de proyectos, además de la toma de decisiones en situaciones inciertas.

Los resultados de esta exploración también mostraron que se evidencia un incremento en la producción académica, con un aumento notable a partir de 2014, coincidiendo con la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial y la lógica difusa en los modelos híbridos de MCDM. Se observa que las aplicaciones más frecuentes corresponden a áreas como energía sostenible, planificación urbana y salud, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU (Rahul Kumar & Dragan Pamucar, 2025).

No obstante, existe poca información para que los gerentes de proyectos seleccionen la metodología que mejor se adapte a sus necesidades y objetivos específicos. Tampoco se hace evidente alguna línea de investigación relacionada al proceso de toma de decisiones en proyectos educativos.

En una revisión documental con relación al proceso de elección de metodologías de gestión de proyectos, Whitaker (2014) propone un modelo y un proceso para la adaptación inicial y continua de una metodología de gestión de proyectos. Un objetivo secundario de este artículo es explorar los vínculos entre las metodologías de gestión de proyectos y el éxito del proyecto. Aunado a ello esta investigación muestra una relación entre una metodología de gestión de proyectos personalizada y el éxito de un proyecto.

2.2. Marco teórico

Una de las principales dificultades a las que se enfrentan los gerentes de proyectos de construcción es la falta de integración entre los métodos, enfoques, filosofías, herramientas e instrumentos de gestión desarrollados (Pinzón Rincón y Remolina Millán, 2017).

La gran cantidad de modelos de gestión diseñados por la industria, por la academia y por las comunidades de expertos crea una barrera que es difícil de superar, porque, de acuerdo con Pinzón R. y Remolina M. (2017) por lo general, los gerentes carecen de criterios para identificar, seleccionar e implementar el grupo de herramientas adecuado para realizar la gestión que demanda la magnitud del proyecto (Pinzón R. y Remolina M, 2017).

Es esencial examinar los conceptos de gestión de proyectos, sus herramientas relacionadas y las prácticas implementadas para tratar el problema de la escasa implementación de métodos y herramientas gerenciales por parte de los gerentes.

De acuerdo con Pinzón R. y Remolina M. (2017) cuando se estudia la gerencia de proyectos es común abordar el análisis desde dos ópticas: (i) el ciclo de vida del proyecto, que normalmente se organiza en etapas cronológicas de desarrollo del mismo como la etapa de pre inversión, inversión, operación y evaluación ex post; y (ii) por los sistemas de gestión de calidad y el PMI, en donde se organiza el proyecto por grupos de procesos, los cuales involucran una serie de entradas, subprocesos o herramientas y productos (Pinzón R. y Remolina M, 2017).

Ésta segunda óptica está más asociada principalmente a la forma de desarrollar los proyectos que al resultado final de los mismos, lo cual facilita la organización del proyecto, la asignación de responsabilidades, el flujo de la información y en general el aseguramiento de la calidad y la satisfacción del cliente, lo cual constituye el principal objetivo en la gestión de un proyecto. Mientras que, las otras metodologías u ópticas están más orientadas a la satisfacción del cliente desde las primeras iteraciones de lo que se desea producir o realizar.

En esta sección se desarrollan los temas que constituyen los elementos teóricos de la investigación: «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes», los cuales son fundamentales para establecer los criterios de selección de modelos de gestión de proyectos adecuados a cada propuesta, en este caso, específicamente para el proyecto 123ya!

2.2.1. Project Managment Institute

Es una entidad sin ánimo de lucro cuyo objetivo es unir a empresas e instituciones dedicadas a la administración de proyectos. Se la considera la asociación de su tipo más grande a nivel global (Project Management Institute, 2023).

Este instituto se define asimismo como una “asociación profesional líder en gestión de proyectos y la autoridad para una creciente comunidad global de millones de profesionales de proyectos e individuos que utilizan habilidades de gestión de proyectos” (Project Management Institute, 2023).

Entre sus objetivos está formular estándares profesionales en la administración de proyectos y generar conocimiento mediante la investigación, desarrollando programas de certificación (Project Management Institute, 2023).

La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, más conocida como PMBOK, contiene los principios básicos del PMI. Esta guía proporciona una serie de pautas que guían el manejo y la dirección de proyectos y son aplicables a casi todos ellos.

La Guía PMBOK facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a cabo para una gestión eficaz, y diferentes técnicas y herramientas útiles, pero los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto (Project Management Institute, 2023).

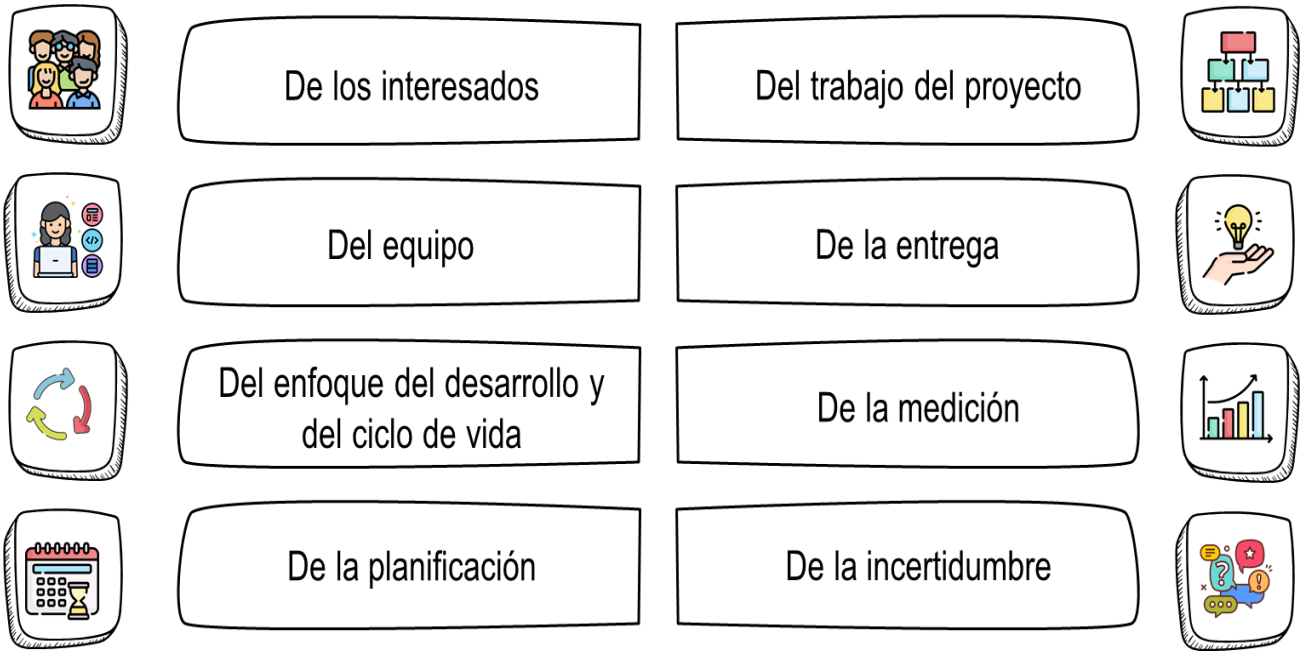
Según este enfoque, todos los proyectos se componen de procesos, que deben ser seleccionados previamente, que necesitan de una serie de áreas de conocimiento para poder ser aplicados (Project Management Institute, 2021).

Los lineamientos de la guía del PMBOK tienen como ventaja la internacionalización de sus prácticas. Los directores de proyectos usarán un mismo lenguaje, revisado y documentado por el PMI. Y es que cada vez más compañías exigen el uso de la técnica PMI en sus proyectos (Project Management Institute, 2021).

El PMI sugiere la aplicación de ocho dominios de desempeño del proyecto para la séptima edición del PMBOK. Un dominio de desempeño del proyecto consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí que son esenciales para proporcionar los resultados del proyecto de manera eficaz (Project Management Institute, 2021).

Los dominios de desempeño del proyecto son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que funcionan al unísono para conseguir los resultados deseados del proyecto (Project Management Institute, 2021). En la figura 5 se enumeran los ocho dominios del desempeño de la guía del PMBOK.

Figura 5. Ocho dominios del conocimiento del PMBOK 7ma edición



Nota. Elaboración propia sobre la base de Project Management Institute, 2021.

La aplicación de la metodología del Project Management Institute (PMI) en proyectos educativos enfrenta varias limitaciones relacionadas principalmente con la gestión de actores, la adaptación al contexto educativo y las capacidades institucionales (Muñoz M., et al 2015). En los proyectos educativos participan múltiples actores: estudiantes, docentes, autoridades académicas y socios externos, cuyas expectativas y roles pueden ser difíciles de coordinar.

Cuando existen problemas de comunicación o responsabilidades poco claras, se dificulta la alineación inicial del proyecto y su avance. Además, los marcos metodológicos del PMI fueron diseñados para contextos generales de gestión de proyectos, por lo que su estructura relativamente rígida puede entrar en tensión con la naturaleza dinámica y cambiante de los entornos educativos (Ballesteros-Sánchez L.et al, 2020).

Otro desafío importante se relaciona con las brechas de conocimiento en gestión de proyectos dentro de las instituciones educativas. Muchos docentes y estudiantes no cuentan con formación específica en herramientas y principios del PMI, lo que limita su implementación efectiva y obliga a desarrollar procesos de capacitación previos (Muñoz M., et al 2015).

Esto se ve agravado por dificultades de coordinación entre las etapas de planificación y ejecución, además de obstáculos organizacionales, como la resistencia al cambio, la ausencia de una cultura de gestión basada en proyectos y estructuras institucionales que no son muy adaptables (Muñoz M., et al 2015).

No obstante, la literatura señala que la metodología del PMI puede generar resultados positivos si se adapta al contexto educativo. Incorporar mayor flexibilidad, fortalecer la participación de los actores y combinar sus principios con enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en proyectos puede mejorar los resultados de aprendizaje y la gestión institucional (Muñoz M., et al 2015). Igualmente, emplear herramientas digitales de soporte y hacer una inversión en capacitación para la administración de proyectos ayuda a disminuir riesgos, optimizar la coordinación y elevar las posibilidades de que los proyectos educativos tengan éxito. (Ballesteros-Sánchez L.et al, 2020).

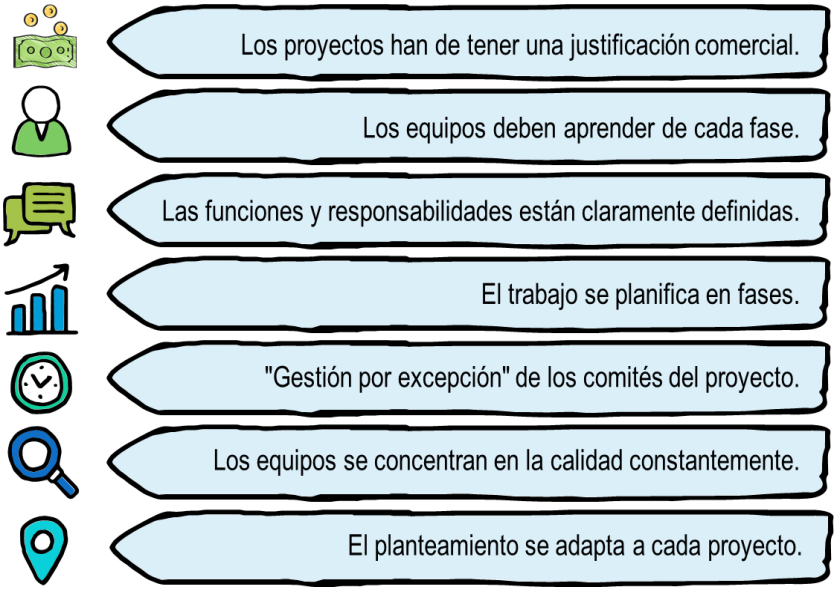
2.2.2. PRINCE2

Es un enfoque basado en procesos centrados en la organización y el control total del proyecto. Esto requiere que los proyectos se planifiquen meticulosamente previo a su inicio. Es así como cada etapa del proceso se define claramente y al concluir el proyecto se atienden los aspectos pendientes o no resueltos (Slate, 2021).

De acuerdo con Slate (2011) “El modelo PRINCE se desarrolló inicialmente a finales de los 80 para la gestión de proyectos informáticos del gobierno británico. En 1996, un equipo de especialistas en gestión de proyectos y un comité de revisión compuesto por 150 organizaciones públicas y privadas revisaron y actualizaron el planteamiento para que su aplicación se pudiera extender a diferentes sectores.

Así fue como nació la metodología innovadora y mejorada PRINCE2. En la figura 6 se enumeran los siete principios del modelo PRINCE 2 para ilustrar los fundamentos de esta metodología.

Figura 6. Siete principios del modelo PRINCE 2



Nota. Elaboración propia sobre la base de Slate, 2011.

PRINCE2 distingue tres funciones principales para el desarrollo del proyecto: el comité del proyecto, el gestor de proyectos y el equipo del proyecto (Slate, 2021). Sin embargo, de acuerdo con esta metodología, en el desarrollo de un proyecto surgen funciones complementarias que favorecen el cumplimiento de los requisitos y el cronograma (Slate, 2021). La metodología PRINCE2 divide el ciclo de vida del proyecto en siete fases que se describen en la figura 7.

Figura 7. Siete fases del proyecto del modelo PRINCE2



Nota. Elaboración propia sobre la base de Slate, 2011.

Durante las siete fases de PRINCE2, se realizan registros para garantizar el correcto desarrollo del proyecto. Los registros se usan principalmente para informar al comité del proyecto, comprobar los resultados en función de los requisitos de calidad y la mejora continua (Slate, 2021).

La metodología PRINCE2 presenta varias limitaciones cuando se aplica en proyectos educativos o en la gestión de programas académicos. En primer lugar, su enfoque altamente estructurado y basado en productos puede resultar excesivamente complejo para proyectos educativos de menor escala o con menor formalización organizativa (Naik, N. y Jenkins, P. 2019).

La gestión de múltiples etapas, procesos y documentación puede sobrecargar a los equipos al inicio del proyecto. Además, PRINCE2 suele asumir un alto nivel de madurez organizacional y estructuras de gobernanza bien definidas, condiciones que no siempre están presentes en instituciones educativas, donde los procesos suelen ser más flexibles y adaptativos (McGrath S., y Whitty S.J.,2020).

Otro desafío importante es la limitada adaptabilidad del método frente a contextos educativos dinámicos. Los proyectos académicos suelen evolucionar en sus objetivos y requerimientos conforme avanzan, mientras que PRINCE2 se basa en etapas predefinidas y mecanismos formales de control que pueden reducir la capacidad de ajuste (Parker D., et al, 2013).

El enfoque del método se centra en procesos técnicos y de gobernanza, prestando menor atención a habilidades blandas como la gestión de actores, la comunicación y la dinámica de equipos, aspectos fundamentales en proyectos educativos donde participan docentes, estudiantes y autoridades académicas con intereses diversos (McGrath S., y Whitty S.J.,2020). A esto se suman barreras de recursos, ya que la implementación de PRINCE2 requiere capacitación especializada y tiempo institucional, lo que puede ser difícil de asumir para organizaciones con presupuestos limitados (Parker D., et al, 2013).

La literatura sugiere que estas limitaciones pueden mitigarse mediante la adaptación del enfoque a las particularidades del sector educativo. La personalización del marco metodológico, junto con su integración con enfoques más flexibles como metodologías ágiles o estrategias pedagógicas como el aprendizaje basado en proyectos, puede mejorar la gestión, la participación de los actores

y la capacidad de respuesta ante cambios. Asimismo, la inversión en formación y acompañamiento institucional resulta clave para que los equipos educativos comprendan y apliquen eficazmente los principios de PRINCE2 en proyectos académicos (McGrath S., y Whitty S.J.,2020).

2.2.3. Project Management for Results (PM4R)

Es un enfoque de gestión en el que una entidad asegura que todos sus servicios, productos y procesos colaboren para alcanzar los resultados deseados (Siles, 2022). Esta metodología está principalmente orientada a proyectos de desarrollo, es decir aquellos proyectos que tienen como objetivo obtener resultados concretos que permitan impulsar el desarrollo socioeconómico de un país o una región (Siles y Mondelo, 2018).

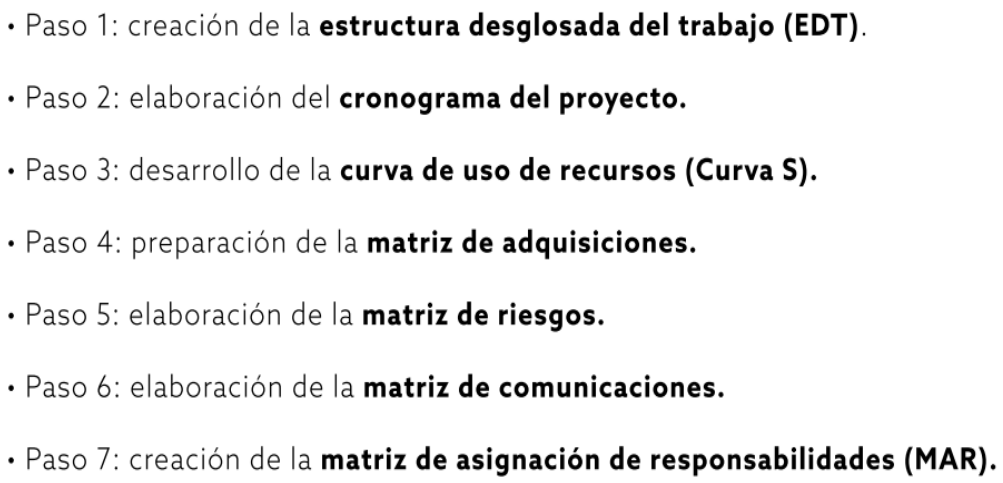
Esta metodología es impulsada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y reúne las mejores prácticas internacionales en gestión de proyectos y propone herramientas sencillas de fácil aplicación, pero con alto impacto en la ejecución de los proyectos (Siles, 2022).

El Programa de Gestión de Proyectos para Resultados (PM4R) del BID tiene como propósito fortalecer las capacidades de gestión de proyectos en las organizaciones que ejecutan proyectos de desarrollo en América Latina y el Caribe, para contribuir al logro de sus resultados dentro del marco realista de alcance, presupuesto y tiempo proyectado (Siles y Mondelo, 2018).

El PM4R se basa en una rendición de cuentas que está claramente determinada por los resultados y necesita un monitoreo, una autoevaluación y la elaboración sistemática de informes sobre el progreso (Siles, 2022). De acuerdo con esta metodología: "un resultado es un cambio que se puede describir y medir, y es la consecuencia de una relación causa-efecto" (Siles, 2022).

Las herramientas del PM4R facilitan la aplicación a través de un método simple y de fácil aprendizaje. Consisten en el desarrollo de siete pasos, descritos en la figura 8, que siguen una secuencia lógica desde el punto de vista de una unidad ejecutora de proyectos (Siles & Mondelo, 2018). La ejecución de los siete pasos facilita identificar las entradas, las técnicas y las salidas en la planificación y la gestión de proyectos de desarrollo (Siles & Mondelo, 2018).

Figura 8. Pasos a completar en la metodología PM4R



Nota. Captura de pantalla tomada de Siles & Mondelo, 2018

La gestión de proyectos por resultados ofrece un marco que facilita la planificación y gestión estratégicas al mejorar el aprendizaje y la rendición de cuentas de los proyectos de desarrollo (Siles, 2022).

Los proyectos de desarrollo deben utilizar la gestión de proyectos por resultados con socios para planificar, implementar, monitorear y medir los cambios, en lugar de centrarse en las actividades realizadas. Al utilizar la gestión de proyectos por resultados, el proyecto y sus socios pueden garantizar que los recursos contribuyan a la entrega de productos de calidad y produzcan los resultados y el impacto esperados (Siles, 2022).

La literatura analizada no aborda de manera directa las limitaciones específicas del enfoque PM4R; sin embargo, a partir de estudios sobre metodologías de gestión de proyectos y enfoques basados en resultados es posible identificar varias restricciones relevantes (Tomei G., et al, 2013). Una de las principales limitaciones se relaciona con la complejidad de los contextos institucionales, particularmente en entornos públicos o académicos donde los proyectos se desarrollan bajo múltiples causas, actores y ciclos administrativos (Rajbhoj A., et al, 2022).

La integración inadecuada de procesos relacionados con el aprendizaje organizacional y la gestión del conocimiento es otra limitación significativa. En las entidades educativas, donde la producción y difusión del conocimiento es un elemento clave, los métodos convencionales de gestión de proyectos pueden ser inadecuados si no incluyen mecanismos que optimicen la creación, el intercambio y la utilización del saber (Siles, 2022).

Estas restricciones tienen repercusiones significativas en los proyectos educativos. Primero, proponen la necesidad de emplear métodos más versátiles y adaptativos que posibiliten responder a metas educativas fluctuantes y a procesos de aprendizaje interdisciplinarios. Segundo, enfatizan que es importante combinar la gestión del conocimiento, la implicación de los actores principales, como son los alumnos, los docentes y las autoridades académicas, así como la utilización de tecnologías digitales que hagan más fácil planificar y monitorear el proyecto (Tomei G., et al, 2013).

Por último, el uso de métodos enfocados en resultados debe estar alineado con las metas educativas más generales, que incluyen la sustentabilidad, la creatividad y el pensamiento crítico, evitando una orientación excesiva hacia indicadores cuantitativos de corto plazo (Rajbhoj A., et al, 2022).

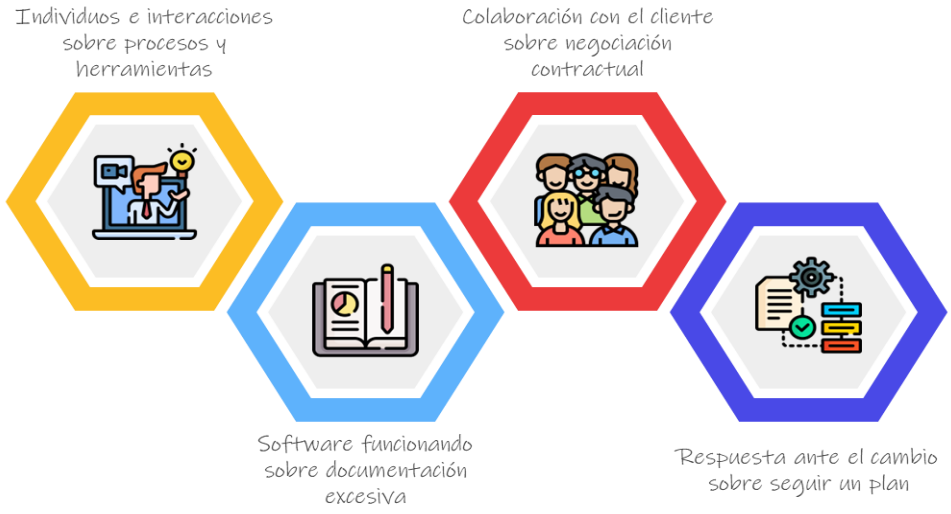
2.2.5. Prácticas ágiles

Las prácticas ágiles de la gestión de proyectos se originan con el surgimiento de tecnologías que son disruptivas. Se considera tecnología disruptiva aquella que produce un avance de manera exponencial (Sánchez Almodóvar, 2020). Por lo tanto, si ocurre un crecimiento exponencial, los cambios también se producirán de manera exponencial. Como ejemplo de tecnologías disruptivas se encuentran la minería de datos, el *block chain*, la inteligencia Artificial, entre otros (Sánchez Almodóvar, 2020).

Las prácticas ágiles permiten una eficiente gestión de los cambios propios de proyectos no industrializados que aportan gran incertidumbre; estas facilitan la entrega de la información, se apoyan menos en herramientas especializadas y hacen al cliente parte del desarrollo del producto para garantizar el cumplimiento de sus expectativas (Pinzón y Remolina, 2017).

Estas prácticas surgen con la redacción del Manifiesto Ágil, elaborado en 2001 por un grupo de 17 especialistas de las principales compañías del sector del software. El manifiesto ágil se fundamenta en cuatro valores descritos en la figura 9.

Figura 9. Valores del manifiesto ágil



Nota. Elaboración propia sobre la base de Sánchez Almodóvar, 2020.

Con relación a la implementación las prácticas ágiles en empresas pequeñas e incipientes los autores coinciden en que algunos factores los que desfavorecen el uso de metodologías agiles en la gestión de sus proyectos son: la falta de comprensión y aprehensión de la metodología, aunado al poco compromiso de los clientes (Flores-Cerna et al., 2021).

Ante esto los autores Flores-Cerna et al., (2021) recomiendan que las organizaciones y los equipos de trabajo interioricen en su totalidad prácticas ágiles, generando las modificaciones necesarias para adecuarse a las características particulares del entorno (Flores-Cerna, et.al, 2021).

La aplicación de prácticas ágiles en proyectos educativos presenta diversas limitaciones relacionadas principalmente con la gestión de actores, la disponibilidad de tiempo y la adaptación del enfoque al contexto académico. Las metodologías ágiles requieren una participación constante de los actores involucrados; sin embargo, en los entornos educativos participan múltiples grupos: estudiantes, docentes y administradores, con intereses y agendas distintas, lo

que puede generar desalineación de expectativas y dificultades para mantener una colaboración continua (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., y Silva, A., 2025).

Además, las limitaciones de tiempo propias del calendario académico dificultan la realización de reuniones frecuentes o ciclos iterativos regulares, elementos centrales en marcos ágiles. A esto se suma que muchas prácticas ágiles fueron diseñadas originalmente para el desarrollo de software, por lo que su implementación en contextos educativos requiere adaptaciones significativas en términos de planificación, ciclos de trabajo y definición de objetivos (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., y Silva, A., 2025).

Asimismo, la literatura identifica desafíos organizacionales y culturales importantes. Las universidades suelen operar bajo estructuras administrativas relativamente burocráticas, lo que puede generar resistencia a los procesos de toma de decisiones iterativos y descentralizados característicos de las metodologías ágiles.

También se presentan dificultades para definir con claridad el alcance de los proyectos educativos, ya que estos suelen tener objetivos abiertos o evolutivos, lo que puede provocar reprocesos o ineficiencias (Masood, Z., Hoda, R., & Blincoe, K. (2018)). Adicionalmente, los mecanismos de retroalimentación no siempre están institucionalizados en los proyectos educativos, lo que limita la capacidad de aprendizaje iterativo. Cuando las prácticas ágiles se aplican a gran escala dentro de universidades o entre múltiples equipos, surgen además desafíos de coordinación y gobernanza (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., & Silva, A., 2025).

A pesar de estas limitaciones, las prácticas ágiles pueden generar implicaciones positivas en proyectos educativos cuando se adaptan adecuadamente al contexto institucional. Su implementación puede fortalecer la participación de estudiantes y docentes, mejorar la colaboración entre actores y aumentar la capacidad de respuesta frente a necesidades educativas cambiantes. Asimismo, los enfoques ágiles pueden fomentar la innovación en el diseño curricular, los métodos de enseñanza y los procesos administrativos.

Para lograr estos beneficios, es necesario ajustar las prácticas ágiles al contexto académico, por ejemplo, adaptando la frecuencia de reuniones o integrando actividades, y promover liderazgos institucionales que impulsen la adopción del enfoque. En este sentido, marcos ágiles como Scrum

han mostrado potencial para mejorar los procesos de retroalimentación, facilitar el aprendizaje iterativo y promover la autorregulación en los estudiantes.

2.2.6. Scrum

Este marco de trabajo busca generar valor en el ámbito empresarial a través de soluciones adaptativas para problemas complejos (Schwaber y Sutherland, 2020). Los roles que se ejecutan en la metodología scrum son: *scrum máster, product owner* y *el scrum team*.

De acuerdo con los autores, la metodología Scrum fomenta un entorno en el que un *product owner* ordena el trabajo de un problema complejo en un producto backlog, el *scrum team* convierte una selección del trabajo en incremental de valor durante un *sprint* y, finalmente, el *scrum team* y sus interesados evalúan los resultados y se adaptan para un próximo sprint. Estos pasos se repiten hasta alcanzar la satisfacción de cliente y todos son gestionados por un scrum máster (Schwaber y Sutherland, 2020).

Las bases de Scrum son el empirismo y el pensamiento Lean. El empirismo es una teoría que asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de la toma de decisiones con base en lo observado. Por su parte, el pensamiento Lean minimiza el desperdicio y se enfoca en lo esencial (Schwaber y Sutherland, 2020).

Scrum utiliza un enfoque iterativo e incremental para mejorar la previsibilidad y controlar el riesgo. Scrum se enfoca a grupos de personas que de forma colectiva utilizan sus las habilidades y experiencia para producir resultados según sea necesario (Schwaber y Sutherland, 2020).

Estos valores dan dirección al *Scrum Team* con respecto a su trabajo, acciones y comportamiento. Las decisiones que se tomen, los pasos que se den y la forma en que se use Scrum deben reforzar estos valores, no disminuirlos ni socavarlos. Los tiempos del *Scrum Team* aprenden y exploran los valores mientras trabajan con los eventos y artefactos Scrum (Schwaber y Sutherland, 2020).

La aplicación de Scrum en proyectos educativos presenta diversas limitaciones, especialmente en las etapas iniciales de toma de decisiones. Uno de los principales obstáculos es la curva de aprendizaje inicial que enfrentan tanto estudiantes como docentes al intentar comprender y aplicar los principios, prácticas y roles del marco de trabajo (Schwaber y Sutherland, 2020).

La falta de claridad sobre funciones clave, como las del Scrum Master o el Product Owner, puede dificultar la organización del equipo y reducir la eficacia del proceso de gestión del proyecto. Asimismo, la dinámica de los equipos puede verse afectada por distintos niveles de compromiso entre los participantes, conflictos internos o una distribución desigual de tareas, problemas que tienden a ser más frecuentes en equipos nuevos o heterogéneos.

La implementación de Scrum enfrenta desafíos organizacionales y operativos en entornos académicos. Los calendarios académicos suelen ser rígidos y limitan la disponibilidad de tiempo para realizar actividades esenciales del marco, como la planificación de sprints, las retrospectivas o los ciclos iterativos de toma de decisiones (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., & Silva, A., 2025).

También pueden existir dificultades para integrar mecanismos de retroalimentación continua, especialmente en proyectos con fuerte componente investigativo o de aprendizaje autónomo. A ello se suman barreras culturales y estructurales dentro de algunas instituciones educativas, donde modelos jerárquicos tradicionales o la resistencia al cambio pueden obstaculizar la adopción de metodologías ágiles. La falta de herramientas tecnológicas adecuadas o de recursos institucionales también puede limitar su implementación (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., & Silva, A., 2025).

La literatura señala que, cuando se aplica adecuadamente, Scrum puede generar implicaciones positivas en proyectos educativos. El marco fomenta el trabajo colaborativo, la comunicación y el desarrollo de habilidades de liderazgo entre los estudiantes, al mismo tiempo que promueve procesos de mejora continua mediante ciclos iterativos de retroalimentación.

Además, es capaz de ayudar a generar ambientes de aprendizaje más inclusivos y participativos en los que se promueva un reparto más justo de responsabilidades. Aunado a ello, al replicar prácticas comunes en la industria, Scrum fortalece la preparación profesional de los estudiantes y mejorar su empleabilidad (Schwaber y Sutherland, 2020). Para aprovechar estos beneficios, se recomienda implementar procesos de capacitación inicial, definir claramente los roles dentro del equipo, garantizar el acceso a herramientas adecuadas y adaptar las prácticas del marco al contexto cultural e institucional de cada entorno educativo.

2.2.7. Kanban

La estrategia Kanban es útil para los responsables de proyectos especialmente porque se centra en un tablero gráfico. Es un enfoque ágil de gestión de proyectos que se centra en la optimización del flujo de trabajo. Su propósito es maximizar la productividad al eliminar obstáculos innecesarios y reducir la cantidad de trabajo en proceso (Bermejo, 2012).

Esta consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas. Kanban permite visualizar y monitorear el progreso del trabajo en todo el proyecto, lo que facilita la coordinación y la comunicación entre los diferentes equipos involucrados (Bermejo, 2012).

El cuadro Kanban debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, evitando así la repetición de tareas o la posibilidad de que se olvide alguna de ellas. Las ventajas que proporciona esta metodología son (i) planificación de tareas; (ii) mejora en el rendimiento de trabajo del equipo; (iii) métricas visuales; y (iv) los plazos de entregas son continuos

La metodología Kanban se recomienda para proyectos con flujo de trabajo en proceso. Al centrarse en la optimización del flujo de trabajo, por lo que es más adecuado para proyectos con un flujo de trabajo bien definido y en constante evolución. También Kanban es utilizado para proyectos con un número limitado de tareas recurrentes porque facilita la gestión de las tareas pendientes y evita la acumulación de trabajo en proceso (Bermejo, 2012).

Otra de las características de Kanban es la flexibilidad en el desarrollo del producto porque se adapta a las necesidades específicas de cada proyecto y equipo. Esto lo convierte en una excelente opción para proyectos que requieren una adaptación constante al cambio y la innovación (Bermejo, 2012)

En términos de beneficios, los estudios muestran que Kanban puede mejorar significativamente la eficiencia del flujo de trabajo y la previsibilidad en la entrega de resultados, reduciendo tiempos de ciclo y facilitando la coordinación entre los miembros del equipo. En el ámbito educativo, su aplicación se ha asociado con mejoras en el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo entre estudiantes. Asimismo, el uso de tableros Kanban permite visualizar tareas, responsabilidades y avances, lo que favorece la autonomía del estudiante y la gestión transparente

de proyectos académicos, particularmente en contextos de aprendizaje basado en proyectos o proyectos de fin de carrera.

La implementación de Kanban también presenta desafíos. Entre las principales limitaciones se encuentran la falta de capacitación inicial en la metodología, la resistencia organizacional al cambio y la dificultad para establecer límites adecuados al trabajo en progreso, lo que requiere una adecuada comprensión de la capacidad del equipo y de los recursos disponibles (Fagarasan, C., Cristea, C., Mihele, C., & Pisla, A., 2023).

Los factores culturales y estructurales dentro de las organizaciones pueden obstaculizar también su adopción. La literatura sugiere que para maximizar los beneficios del método es necesario contar con liderazgo institucional, procesos de formación específicos y herramientas de seguimiento, como plataformas de gestión de tareas, que faciliten el monitoreo del progreso y la mejora continua (Silva, J., Silva, A., Araújo, A., & Silva, A., 2025). En este sentido, la adaptación del método a las necesidades del contexto organizacional o educativo resulta clave para asegurar su efectividad.

2.2.8. Lean Six Sigma

Lean se refiera a la filosofía, herramientas y técnicas para pensar, organizar y realizar el trabajo que hace que los residuos ocultos sean iluminados. Una vez descubiertos los residuos, una empresa puede diseñar e implementar estrategias y prácticas para reducirlos o eliminarlos (BarCharts, 2016).

El concepto de Lean Thinking (LT) desarrollado a partir de Toyota Production System (TPS) implica determinar el valor de cualquier proceso distinguiendo valor actividades o pasos agregados de actividades o pasos sin valor agregado y eliminando residuos para que cada paso agregue valor al proceso. Lean se centra en la eficiencia con el objetivo de producir productos y servicios al menor costo y lo más rápido posible (Jiju, 2021).

Por su parte Six Sigma fue desarrollado en Motorola por el ingeniero Bill Smith a mediados de Década de 1980 (Jiju, 2021). Six Sigma es un enfoque de resolución de problemas y un conjunto de herramientas para desarrollar e implementar soluciones rápidas basadas en datos dentro de áreas operativas específicas. La aplicación continua de los valores de Six Sigam conduce a

mejoras innovadoras y repetidas de manera constante en el rendimiento del producto, el proceso y el negocio (BarCharts, 2016).

Los principios de Six Sigma se pueden utilizar para cambiar el promedio del proceso y ayudar a crear productos y procesos sólidos. y reducir la variación excesiva en los procesos que conducen a una mala calidad (Jiju, 2021).

Lean Six Sigma (LSS) es el nombre de la combinación de enfoques y herramientas Lean y Six Sigma (BarCharts, Inc, 2016). LSS es un enfoque de mejora que ha tenido gran acogida gracias a su capacidad para dar solución efectiva a muchos de los problemas que enfrentan las organizaciones hoy. La metodología y la aplicación del enfoque de mejora continuarán a medida que se encuentren nuevas necesidades y oportunidades (Jiju, 2021).

Aunque Lean ha sido ampliamente utilizado por muchas organizaciones del sector público en Europa, el uso de Six Sigma y LSS se encuentra en sus primeras etapas. El desafío para muchas organizaciones del sector público hoy en día es reducir el gasto, manteniendo o incluso mejorando la eficiencia y eficacia de la prestación de servicios (Jiju, 2021).

De acuerdo con Felizzola Jiménez y Amaya (2014) el desarrollo e implementación de LSS en las organizaciones, ha fomentado la adaptación de este tipo de enfoques a las características de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). En la bibliografía se pueden encontrar varios modelos y metodologías que se han propuesto para implementar Six Sigma o LSS en PYMES (Felizzola Jiménez y Amaya, 2014).

En el ámbito de la educación superior, Lean Six Sigma se ha utilizado principalmente para optimizar procesos administrativos y académicos, tales como la planificación de horarios de cursos, el diseño curricular y los procesos de contratación de personal o asistentes. Los estudios indican que la aplicación de esta metodología puede contribuir a reducir retrasos administrativos, mejorar la asignación de recursos y aumentar la satisfacción de los usuarios del sistema educativo.

Sin embargo, su implementación en instituciones de educación superior enfrenta desafíos importantes, entre ellos la resistencia organizacional al cambio, el limitado conocimiento de las

herramientas de LSS y la falta de apoyo institucional o liderazgo comprometido con los procesos de mejora continua.

Otros sectores, como el sistema de salud y la administración pública, Lean Six Sigma ha demostrado ser eficaz para mejorar indicadores de desempeño, reducir tiempos de servicio y fortalecer protocolos de seguridad y calidad (Francescatto, M., Neuenfeldt Júnior, A., Kubota, F. I., y de Oliveira, B., 2023).

La literatura también identifica desafíos comunes en su implementación, tales como la disponibilidad limitada de datos confiables para medir la calidad de los procesos, las dificultades técnicas para establecer indicadores adecuados y la necesidad de promover cambios culturales dentro de las organizaciones (Francescatto, M., Neuenfeldt Júnior, A., Kubota, F. I., y de Oliveira, B., 2023).

Los factores críticos de éxito incluyen el compromiso de la alta dirección, la capacitación en herramientas metodológicas y la construcción de una cultura organizacional orientada a la mejora continua. Sin estos elementos, la adopción de Lean Six Sigma puede enfrentar problemas de sostenibilidad y dificultades para integrarse de manera permanente en la gestión institucional.

2.2.9. Extrem Programming (XP)

Es una enfoque ágil de la gestión de proyectos centrado en desarrollar las relaciones interpersonales como base para la gestión exitoso, principalmente en desarrollo de software, fomentando el trabajo en equipo, enfocándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un clima de trabajo amigable (Letelier y Penadés, 2006).

XP está sustentado en realimentación continua entre el cliente y el equipo desarrollador, comunicación continua entre todos los interesados del proyecto. Otro de los elementos de XP es la sencillez en los resultados y creatividad para enfrentar los cambios amigables (Letelier y Penadés, 2006). XP se recomienda especialmente para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Letelier y Penadés, 2006).

En XP se requieren medidas mínimas de acompañamiento, lo que significa la necesidad de no es necesario crear documentación ni requisitos del proyecto. XP se practica mejor cuando el tamaño

del equipo es pequeño, generalmente 12 a 14 personas. También promueve la implicación del usuario y del cliente en una fase muy temprana, en este momento el dinero desperdiciado por la falta de comunicación se puede salvar. También tiene una orientación social (Shrivastava et al., 2021).

En el ámbito educativo, las prácticas asociadas con Extreme Programming (XP) han demostrado potencial para fortalecer procesos colaborativos de aprendizaje y desarrollo de proyectos, particularmente en contextos relacionados con formación en ingeniería, informática y desarrollo de software.

Las dinámicas de trabajo colaborativo, como la programación en pares, favorecen el intercambio de conocimientos entre estudiantes, mejoran la detección temprana de errores y promueven entornos de aprendizaje basados en la cooperación y la retroalimentación continua (Pyritz, B., 2003). Asimismo, los ciclos iterativos cortos permiten que los equipos académicos adapten progresivamente los resultados del proyecto, facilitando el ajuste de los productos desarrollados conforme evolucionan los requerimientos o los aprendizajes del curso.

Entre las aplicaciones más relevantes en contextos educativos se encuentra el fortalecimiento del aprendizaje práctico mediante proyectos, la mejora de la comunicación entre los integrantes de los equipos de trabajo y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en entornos dinámicos (Bergin, J., Caristi, J., Dubinsky, Y., y Williams, L., 2004).

Asimismo, la integración continua y el desarrollo guiado por pruebas contribuyen a reforzar competencias técnicas relacionadas con la calidad del producto, el control de errores y la mejora incremental del trabajo desarrollado por los estudiantes.

La literatura también identifica diversas limitaciones para su adopción en entornos educativos. Una de las principales se relaciona con la escalabilidad, ya que muchas de sus prácticas fueron diseñadas para equipos pequeños, lo cual dificulta su implementación en cursos con gran número de estudiantes o en proyectos académicos de mayor complejidad. Asimismo, el rol intensivo de participación del usuario o cliente puede resultar difícil de replicar en contextos educativos, donde la disponibilidad permanente de un actor que represente los requerimientos del proyecto no siempre es viable (Bergin, J., Caristi, J., Dubinsky, Y., y Williams, L., 2004).

Finalmente, se ha señalado que el enfoque tiende a priorizar el cumplimiento de requisitos funcionales, lo que puede limitar la atención a aspectos no funcionales relevantes en proyectos educativos, como la usabilidad, el diseño pedagógico o la arquitectura del sistema. En algunos casos, las prácticas también requieren niveles altos de disciplina técnica y experiencia en desarrollo de software, lo que puede representar un desafío para estudiantes en etapas iniciales de formación.

2.2.10. Gestión de proyectos híbridos

Este enfoque de gestión de proyectos adopta los elementos estructurados de las metodologías tradicionales, basadas en planificación y control rigurosos, con elementos dinamizadores de las metodologías ágiles, que son flexibles, iterativas y adaptativas (Mikhieieva, O., Nuseibah, A., Decelis Grewe, C., y Reimann, C., 2017).

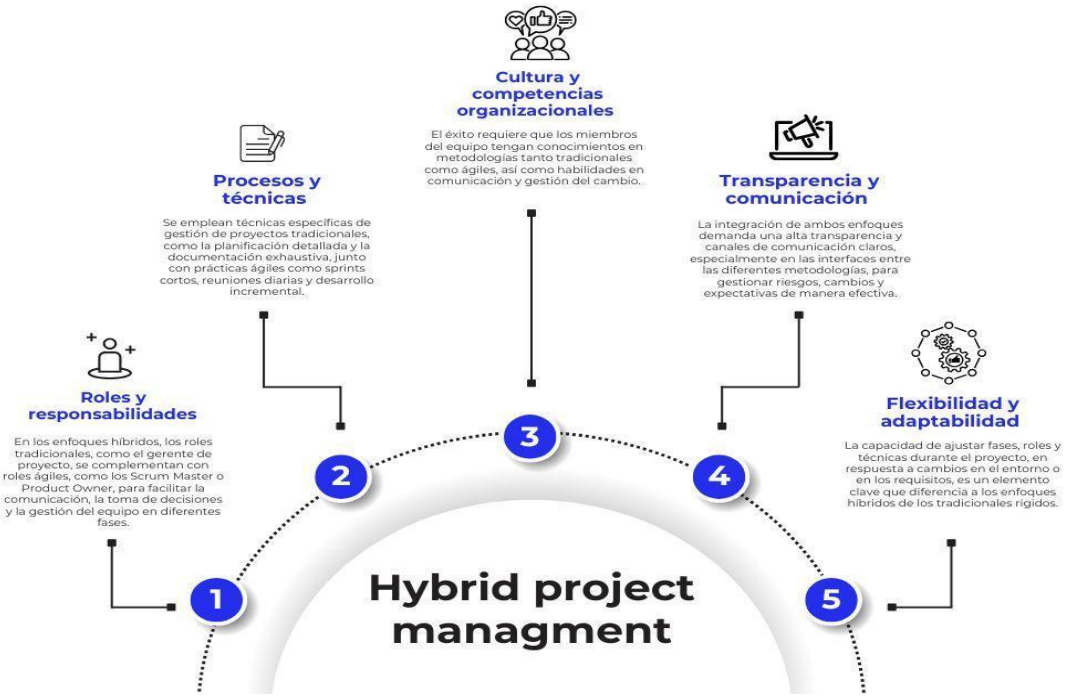
La idea principal de los enfoques híbridos es aprovechar las ventajas de ambos enfoques para mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la adaptación a cambios durante la planificación y ejecución de un proyecto (Reiff y Schelegel, 2022).

De acuerdo con Reiff y Schelegel (2022), existen dos corrientes en la definición de gestión de proyectos híbridos. Una describe que es una combinación o mezcla de enfoques ágil y tradicional en diferentes niveles (por ejemplo, el operativo y el de toma de decisiones) para obtener lo mejor de ambos mundos. La otra corriente explica que el enfoque híbrido resulta de la integración de componentes ágiles en metodologías tradicionales existentes, permitiendo a las organizaciones adaptar sus proyectos según sus necesidades específicas

Además, existen varias metodologías híbridas identificadas, como el Water-Scrum-Fall, el modelo híbrido V, y el Waterfall-Agile, en las cuales diferentes fases del proyecto combinan elementos tradicionales y ágiles (Mirzaei, M. V.J. Mabin y O. Zwikael, 2025).

Los principales elementos de la gestión de proyectos híbridos, según la revisión sistemática del documento, incluyen una combinación de fases, roles, técnicas y condiciones que permiten integrar metodologías tradicionales y ágiles de manera efectiva. En la figura siguiente se sintetizan los elementos principales que abarcan la gestión de proyectos híbrido.

Figura 10. Principales elementos que caracterizan la gestión de proyectos híbridos



Nota. Elaboración propia sobre la base de Reiff y Schelegel (2022)

En el ámbito educativo, el enfoque de hibrido ha sido explorado como una alternativa para articular prácticas provenientes de enfoques predictivos y adaptativos en el desarrollo de proyectos académicos. No obstante, la literatura señala diversas limitaciones asociadas a su implementación.

Una de las principales se relaciona con la ausencia de una definición universalmente aceptada, lo que genera interpretaciones diversas sobre su alcance y dificulta su estandarización en contextos institucionales. Esta ambigüedad también implica que su aplicación requiera procesos de adaptación específicos para cada proyecto, considerando variables como el tipo de equipo, los objetivos académicos y las condiciones organizativas, lo cual puede incrementar la complejidad del diseño metodológico (Reiff, J., y Schlegel, D. ,2022).

Otra limitación relevante se vincula con los desafíos de integración entre enfoques tradicionales y ágiles. La combinación de ambos paradigmas puede generar tensiones en los procesos de trabajo, en la dinámica de los equipos y en las expectativas de los actores involucrados, especialmente en

organizaciones educativas caracterizadas por estructuras administrativas rígidas o por marcos regulatorios estrictos (Felcenloben, P., y Moroz, M. 2024).

En particular, en proyectos financiados con recursos públicos, en centros de educación superior y e investigación, los requisitos formales de planificación, seguimiento y rendición de cuentas pueden dificultar la adopción flexible de enfoques híbridos (Mikhieieva, O., Nuseibah, A., Decelis Grewe, C., y Reimann, C., 2017).

Asimismo, la literatura identifica vacíos de conocimiento en torno a su implementación práctica, incluyendo la ausencia de marcos integrales que orienten cómo combinar metodologías, cuáles son los factores críticos de éxito o qué condiciones organizacionales facilitan su aplicación. Esta carencia de lineamientos consolidados puede llevar a que los gestores de proyectos adopten estrategias de experimentación o ensayo y error, incrementando el riesgo de desajustes entre las metodologías seleccionadas y las necesidades específicas del proyecto educativo (Felcenloben, P., y Moroz, M. 2024).

A pesar de estas limitaciones, diversos estudios destacan aplicaciones relevantes en el ámbito educativo. En particular, este enfoque ha sido incorporado en programas universitarios orientados a la formación en gestión de proyectos, donde se busca que los estudiantes desarrollen competencias para integrar herramientas provenientes de enfoques tradicionales y ágiles en el desarrollo de proyectos tecnológicos o de ingeniería (Reiff, J., y Schlegel, D. ,2022).

Por último, el enfoque también ha sido vinculado con estrategias pedagógicas basadas en aprendizaje por proyectos, modalidades de enseñanza híbrida que combinan sesiones presenciales y virtuales, y dinámicas innovadoras como la gamificación o comunidades de práctica. Estas aplicaciones buscan incrementar la motivación estudiantil, fomentar la colaboración y facilitar el desarrollo de proyectos académicos que integren investigación, innovación y aprendizaje aplicado.

2.2.11. Teoría de la toma de decisiones (*Decision making theory*)

La Teoría de la toma de decisiones constituye un eje conceptual fundamental para la presente investigación, en tanto proporciona los marcos analíticos necesarios para comprender cómo los

individuos y las organizaciones eligen entre alternativas cuando enfrentan problemas complejos, incertidumbre, múltiples criterios y restricciones contextuales (Simon, 1977).

Su relevancia se ha incrementado en las últimas décadas debido a la creciente complejidad de los entornos organizacionales, sociales, tecnológicos y educativos, donde las decisiones deben adoptarse con información incompleta, bajo presión temporal y en escenarios frecuentemente no estructurados (Kahneman, 2011).

Desde una perspectiva interdisciplinaria, la teoría de la toma de decisiones se ha desarrollado y aplicado en campos como la economía, la psicología, las ciencias cognitivas, la ingeniería, la inteligencia artificial, la gestión organizacional y la educación.

En el ámbito de la gestión de proyectos, esta teoría resulta especialmente pertinente, dado que gran parte de las decisiones críticas, tales como la selección del enfoque de gestión, la asignación de recursos, la definición del alcance o la priorización de actividades, se toman en etapas tempranas del proyecto y condicionan su desarrollo posterior (PMI, 2021).

La toma de decisiones puede entenderse como un proceso cíclico que incluye la identificación del problema, el encuadre de la situación, la generación de alternativas, la evaluación de preferencias, la selección de una opción y el compromiso con la acción. Este proceso no es estrictamente lineal, sino iterativo, y admite revisiones constantes a partir de nueva información, retroalimentación y aprendizaje organizacional (Simon, 1977).

La literatura distingue tradicionalmente tres grandes enfoques o modelos de análisis (Simon, 1977; Kahneman y Tversky, 1979):

- Modelos normativos que establecen cómo deberían tomarse las decisiones para ser racionales u óptimas, generalmente mediante criterios lógicos o matemáticos.
- Modelos descriptivos que explican cómo realmente toman decisiones las personas y las organizaciones, considerando limitaciones cognitivas, emocionales y contextuales.
- Modelos prescriptivos que buscan cerrar la brecha entre lo normativo y lo descriptivo, ofreciendo herramientas, métodos y sistemas de apoyo que mejoren la calidad de las decisiones en contextos reales.

Estos tres enfoques no son excluyentes; por el contrario, la investigación contemporánea en toma de decisiones avanza hacia marcos integradores, que combinan ideales normativos, evidencia descriptiva y soluciones prescriptivas adaptadas al contexto (Suda et al., 2015).

Uno de los aportes más influyentes de la teoría de la toma de decisiones es el concepto de racionalidad limitada, introducido por Herbert A. Simon. Este enfoque reconoce que los individuos no disponen de información completa, ni de capacidades cognitivas ilimitadas, ni de tiempo suficiente para evaluar exhaustivamente todas las alternativas posibles. En consecuencia, las personas tienden a buscar soluciones satisfactorias en lugar de óptimas (Simon, 1977).

En el contexto de la gestión de proyectos, esta racionalidad limitada se manifiesta en decisiones tomadas bajo presión, con información incompleta o basadas en experiencias previas. A ello se suman los sesgos cognitivos, ampliamente documentados por la psicología conductual, tales como el exceso de confianza, la aversión a la pérdida, el anclaje o el optimismo injustificado. Estudios recientes en dirección de proyectos han demostrado que estos sesgos influyen negativamente en la estimación de costos, plazos y riesgos, contribuyendo a desviaciones significativas y al fracaso de proyectos (Kahneman, 2011; Flyvbjerg, 2021).

Reconocer la existencia de estos sesgos no implica eliminarlos por completo, sino diseñar estructuras y herramientas decisionales que ayuden a mitigarlos. En este sentido, los modelos prescriptivos y los sistemas de apoyo a la decisión adquieren especial relevancia (Flyvbjerg, 2021).

En escenarios donde intervienen múltiples criterios técnicos, estratégicos, humanos y contextuales, como ocurre en los proyectos educativos, la toma de decisiones requiere enfoques capaces de integrar variables heterogéneas y, en ocasiones, conflictivas. Los métodos de toma de decisiones multicriterio (MCDM) surgen como una respuesta a esta necesidad, al permitir la evaluación comparativa de alternativas considerando distintos criterios de manera estructurada y transparente (Mohanty, R.P. 1992, Tukino et al., 2024).

Tradicionalmente, estos métodos han sido desarrollados desde una perspectiva cuantitativa (por ejemplo, AHP, TOPSIS o PROMETHEE); sin embargo, la investigación reciente señala la importancia de complementar estos enfoques con métodos cualitativos y “blandos”,

especialmente en contextos sociales y educativos donde no todas las variables son cuantificables (Kandakoglu et al., 2023). Esta tendencia ha dado lugar a modelos híbridos que integran análisis multicriterio, enfoques cualitativos, herramientas participativas y representaciones visuales como los árboles de decisión.

En la literatura de gestión de proyectos, la toma de decisiones se reconoce como una competencia central del director de proyectos y de los equipos de gestión. Las decisiones no se limitan a aspectos técnicos, sino que incluyen dimensiones organizacionales, culturales y humanas. La evidencia empírica muestra que factores como la experiencia del equipo, la cultura organizacional, el grado de autonomía, el estilo de liderazgo y el entorno institucional influyen de manera significativa en la forma en que se toman decisiones y en los resultados obtenidos (Kerzner, 2017).

Los estudios recientes han demostrado que los proyectos se desarrollan en contextos culturales diversos, donde los estilos de decisión, la tolerancia al riesgo y la forma de gestionar la incertidumbre varían significativamente (Andrews et al., 2017). En proyectos educativos multiculturales o interinstitucionales, la toma de decisiones requiere una especial sensibilidad al contexto y una capacidad de adaptación que difícilmente puede lograrse mediante metodologías rígidas o soluciones estandarizadas.

En los ámbitos social y educativo, la teoría de la toma de decisiones ha sido aplicada para apoyar procesos complejos que involucran múltiples actores, valores en conflicto y objetivos de largo plazo. En estos contextos, se han desarrollado metodologías como la toma de decisiones estructurada, el análisis de escenarios, los juegos de roles y las simulaciones, con el fin de mejorar la calidad de las decisiones y fomentar la participación informada (Tukino et al., 2024).

La investigación educativa demuestra que los enfoques basados en escenarios y simulaciones permiten capturar mejor la complejidad de los problemas reales, favorecer el razonamiento ético y fortalecer las competencias decisionales tanto en estudiantes como en profesionales (Tiainen, 2014). Esta perspectiva resulta especialmente relevante para proyectos educativos orientados a la transformación pedagógica y al desarrollo de capacidades docentes, como el proyecto 123ya!.

Un rasgo distintivo de los proyectos educativos innovadores es la incertidumbre, tanto epistemológica como operativa. La teoría de la decisión bajo incertidumbre ha evolucionado desde modelos puramente probabilísticos hacia enfoques híbridos que integran diferentes tipos de incertidumbre: aleatoria (variabilidad inherente) y epistémica (falta de conocimiento). En este contexto, herramientas como los árboles de decisión, las redes bayesianas y los sistemas difusos permiten representar y analizar escenarios complejos de manera comprensible.

En entornos no estructurados, caracterizados por problemas mal definidos, múltiples interesados y objetivos ambiguos, se han desarrollado enfoques como los Problem Structuring Methods (PSM) y la Naturalistic Decision-Making (NDM), que enfatizan la experiencia, la intuición experta y la participación de los actores (Checkland, 2000; Klein, 1998). La literatura reciente señala que la integración de estos enfoques cualitativos con métodos multicriterio fortalece la robustez de las decisiones en contextos complejos (Rosenhead & Mingers, 2001; Suda et al., 2015).

En el marco de esta investigación, la Teoría de la toma de decisiones proporciona el sustento conceptual para entender la selección del enfoque de gestión de proyectos como un proceso decisional estructurado, influido por múltiples variables y condicionado por limitaciones cognitivas y contextuales (Simon, 1977; Kahneman, 2011). La construcción del árbol de decisiones cualitativo propuesto responde a esta lógica, al descomponer una decisión compleja en una serie de preguntas secuenciales que permiten evaluar criterios relevantes de manera explícita, deliberada y argumentada (Tiainen, 2014; Suda et al., 2015).

De esta manera, el uso de árboles de decisión no se concibe como un algoritmo estadístico, sino como un instrumento metodológico cualitativo, coherente con los principios de la teoría de la toma de decisiones, los enfoques multicriterio y la necesidad de apoyar decisiones informadas en proyectos educativos.

La integración de modelos normativos, descriptivos y prescriptivos, junto con metodologías cualitativas y empíricas, refuerza la pertinencia del modelo propuesto y su aplicabilidad en contextos educativos caracterizados por complejidad, incertidumbre y diversidad de actores.

2.2.12. Análisis comparativo entre enfoques de gestión de proyectos

La comparación de metodologías de gestión de proyectos es fundamental para comprender cómo distintos enfoques responden a las necesidades cambiantes de las organizaciones y de los propios proyectos. Tomando en cuenta los apartados anteriores, la tabla 1 presenta una síntesis crítica de los elementos entre los tres enfoques de gestión de proyectos utilizados: el enfoque estructurado o tradicional, el enfoque ágil y los enfoques híbridos.

Esta comparación no solo permite identificar sus diferencias prácticas y conceptuales, sino también reconocer los contextos en los que cada uno puede resultar más efectivo. Además, constituye un insumo importante para esta investigación, ya que se utilizará como referencia para la aplicabilidad metodológica y la orientación de la selección de los criterios para la selección más adecuada para la gestión de proyectos que se pretende desarrollar.

Al observar los enfoques estructurados, queda claro que su mayor fortaleza es la capacidad de ofrecer control, estabilidad y previsión, algo especialmente valioso en entornos donde los cambios son mínimos y los requerimientos permanecen constantes. (Wallace, 2014). Sin embargo, su rigidez representa una limitación importante en proyectos donde las necesidades evolucionan rápidamente.

Los enfoques ágiles, por el contrario, pretenden dar respuesta a entornos de cambio acelerado, particularmente en el desarrollo de software, donde la colaboración continua y la entrega iterativa de valor permiten ajustar el rumbo del proyecto de manera constante (Sánchez Almodóvar, 2020; Flores-Cerna et al., 2021).

En esta línea, los enfoques híbridos se posicionan como alternativas que intentan equilibrar lo mejor de ambos mundos. Combinan la claridad y estructura de los modelos tradicionales con la flexibilidad y adaptabilidad de los métodos ágiles, ofreciendo una respuesta metodológica más versátil.

Tabla 1. Comparación crítica de enfoques de gestión de proyectos

Criterio	Estructurados / Tradicionales	Ágiles	Híbridos
Origen histórico	Décadas 1950–1970: PERT, CPM, GERT	Manifiesto Ágil, 2001	Combinación de predictivo y ágil
Tipo de planificación	Predictiva, secuencial	Iterativa y adaptativa	Mixta
Control y seguimiento	Ruta crítica, valor ganado	Tableros y reuniones diarias	Indicadores tradicionales y ágiles
Gestión del cambio	Cambio restringido	Cambio continuo	Cambio dentro de límites
Participación del cliente	Puntual	Continua	Moderada
Adecuación	Requerimientos estables	Innovación y software	Proyectos con incertidumbre moderada
Ventajas	Claridad y control	Flexibilidad y valor continuo	Balance entre estructura y flexibilidad
Limitaciones	Difícil ante cambios	Menor predictibilidad	Complejidad de integración

Nota. Elaboración propia sobre la base del contenido desarrollado en los apartados anteriores.

Esto resulta especialmente útil en proyectos que requieren planificación inicial sólida, pero que también deben adaptarse a cambios derivados del contexto, la tecnología o el usuario final (López Menéndez, 2015).

No obstante, adoptar un enfoque híbrido implica ciertos desafíos, como la necesidad de equipos con mayor madurez metodológica y la capacidad de integrar prácticas distintas sin generar confusión ni duplicidad de esfuerzos.

La comparación evidencia que cada enfoque posee fortalezas y limitaciones que lo hacen más o menos adecuado según el tipo de proyecto, el nivel de incertidumbre y la dinámica del entorno. Mientras los enfoques estructurados siguen siendo valiosos para proyectos altamente predecibles, los ágiles destacan en escenarios cambiantes y centrados en el usuario. Los híbridos, por su parte, se consolidan como alternativas versátiles que combinan estructura y flexibilidad. (Wallace, 2014; López Menéndez, 2015; Flores-Cerna et al., 2021).

2.2.13. Marco conceptual

El presente estudio asume el marco conceptual como una unidad integradora que sintetiza y articula los principales conceptos derivados de las teorías y enfoques de gestión de proyectos analizados, con el propósito de explicar y orientar el fenómeno de investigación: «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!», orientado al acompañamiento y formación de docentes.

En coherencia con el enfoque de la UIIX, el marco conceptual se entiende como el conjunto de conceptos interrelacionados, definiciones y proposiciones que permiten comprender, explicar y predecir los fenómenos asociados a la toma de decisiones metodológicas en la gestión de proyectos educativos, particularmente en contextos caracterizados por incertidumbre, recursos limitados y alta sensibilidad social.

Desde esta perspectiva, la investigación se sustenta en seis conceptos centrales, derivados directamente del marco teórico desarrollado. Primero, la gestión de proyectos, que se

entiende como la aplicación sistemática de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar los objetivos de un proyecto dentro de restricciones de alcance, tiempo, costo y calidad, incorporando dimensiones estratégicas y de gobernanza organizacional (Project Management Institute, 2021). En el contexto del proyecto 123ya!, la gestión de proyectos se concibe no solo como una función técnica, sino como un proceso orientado a generar valor educativo y social.

El segundo concepto es el de enfoque de gestión de proyectos, el cual comprende el conjunto estructurado de principios, prácticas, roles, procesos y herramientas que orientan la planificación, ejecución, control y cierre de un proyecto.

Este concepto integra, tanto metodologías estructuradas (PMI, PRINCE2), como enfoques ágiles (Scrum, Kanban, XP), orientados a resultados (PM4R) y combinaciones híbridas, reconociendo que ningún modelo es universalmente óptimo y que su efectividad depende del contexto organizacional y del tipo de proyecto (Whitaker, 2014; Reiff y Schlegel, 2022).

El tercer concepto se refiere a la selección del enfoque de gestión de proyectos, el cual constituye el proceso de decisión estructurado, mediante el cual se elige el modelo de gestión de proyectos más adecuado a partir de criterios técnicos, contextuales y estratégicos.

Este proceso no se entiende como una elección intuitiva, sino como una decisión informada que considera múltiples variables y trade-offs, alineándose con los principios de la teoría de la toma de decisiones y el análisis multicriterio (Mohanty, 1992; Tukino et al., 2024).

El cuarto concepto es la toma de decisiones en la gestión de proyectos, ya que esta investigación adopta el principio de racionalidad limitada, reconociendo que los gestores de proyectos y tomadores de decisiones no cuentan con información perfecta ni capacidades ilimitadas. En consecuencia, la selección del modelo de gestión del proyecto 123ya! se aborda desde una perspectiva realista, que considera sesgos cognitivos, restricciones organizacionales y la necesidad de soluciones satisfactorias más que óptimas (Flyvbjerg, 2021; Kahneman y Tversky).

El quinto concepto son los enfoques de gestión de proyectos, los cuales pueden ser estructurados, ágiles e híbridos. Se entiende que los enfoques estructurados ofrecen control y previsibilidad; los enfoques ágiles, flexibilidad y adaptación continua; y los enfoques híbridos, una integración intencional de ambos.

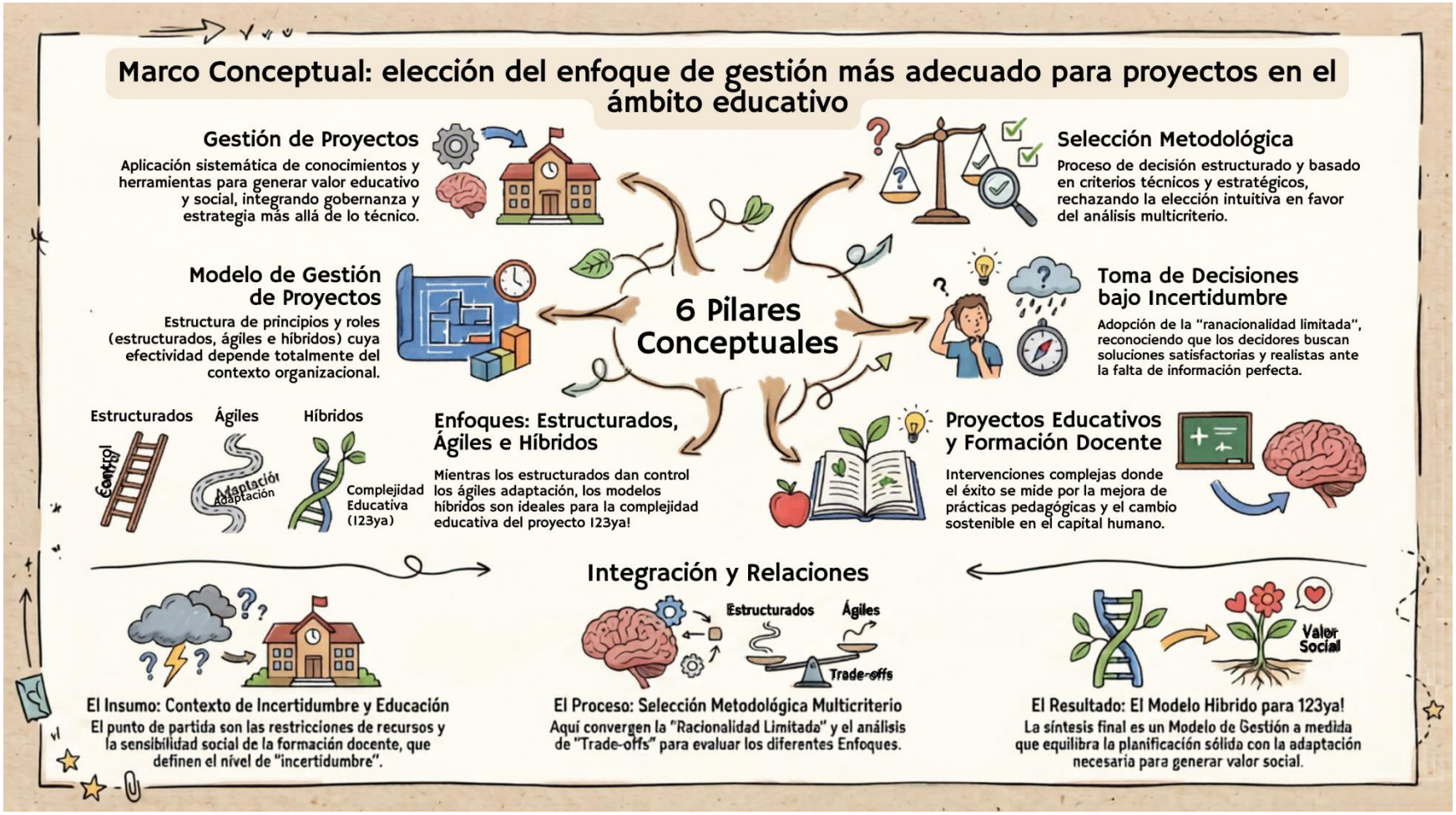
En el marco conceptual del estudio, los enfoques híbridos adquieren especial relevancia al permitir responder a la naturaleza educativa, tecnológica y social del proyecto 123ya!, el cual requiere planificación inicial sólida y capacidad de adaptación permanente (López Menéndez, 2015; Reiff y Schlegel, 2022).

Finalmente, el sexto concepto es el de proyectos educativos y acompañamiento docente. En esta investigación, los proyectos educativos se conciben como intervenciones complejas orientadas al desarrollo de capacidades humanas, donde el éxito no se mide únicamente en términos de cumplimiento de plazos o presupuestos, sino en la generación de aprendizajes, cambios sostenibles y mejora de prácticas pedagógicas.

En este sentido, la formación docente mediada por tecnologías digitales introduce variables adicionales de complejidad, que demandan modelos de gestión sensibles al contexto y al capital humano involucrado (UNESCO, 2022).

En conjunto, estos conceptos permiten estructurar una visión metódica del fenómeno de estudio, en la cual la selección del modelo de gestión de proyectos se explica como el resultado de un proceso decisional multicriterio, influido por el tipo de proyecto, el contexto educativo, los recursos disponibles y los objetivos estratégicos del proyecto 123ya!. Este marco conceptual orienta el diseño de la metodología propuesta y actúa como puente entre el marco teórico y el abordaje metodológico de la investigación (Figura 11).

Figura 11. Marco conceptual: elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo



Nota. Elaboración propia con el apoyo de la herramienta notebookLM y sobre la base de los elementos desarrollados.

2.3. Marco histórico

El contexto histórico desempeña un papel fundamental en la investigación científica al proporcionar una perspectiva temporal que permite comprender cómo se han desarrollado y evolucionado las teorías, conceptos y descubrimientos a lo largo del tiempo (Martínez et al., 2015).

Esto es crucial para apreciar la trayectoria de una disciplina y cómo ha llegado a su estado actual. Además, el conocimiento del contexto histórico puede ayudar a evitar la repetición de errores pasados y a reconocer patrones de cambio y continuidad en el pensamiento científico (Martínez et al., 2015).

El contexto histórico también permite entender cómo las circunstancias políticas, sociales, culturales y tecnológicas de una época determinada influyeron en la dirección de la investigación científica (Martínez et al., 2015).

El conocimiento del contexto histórico en la investigación científica fomenta una apreciación más profunda de la ciencia como una empresa humana, sujeta a influencias y cambios a lo largo del tiempo (Casadevall et al., 2015).

Esto enriquece la perspectiva de los investigadores y les permite tomar decisiones más informadas en sus propias investigaciones, contribuyendo así al progreso continuo del conocimiento científico (Kuhn, 2012; Martínez et al., 2015).

La gestión de proyectos es un campo que ha progresado con el tiempo y ha estado condicionado por diversas metodologías y perspectivas. En esta sección se realiza una síntesis de la evolución de la gestión de proyectos en la historia para poder contextualizar la investigación «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes».

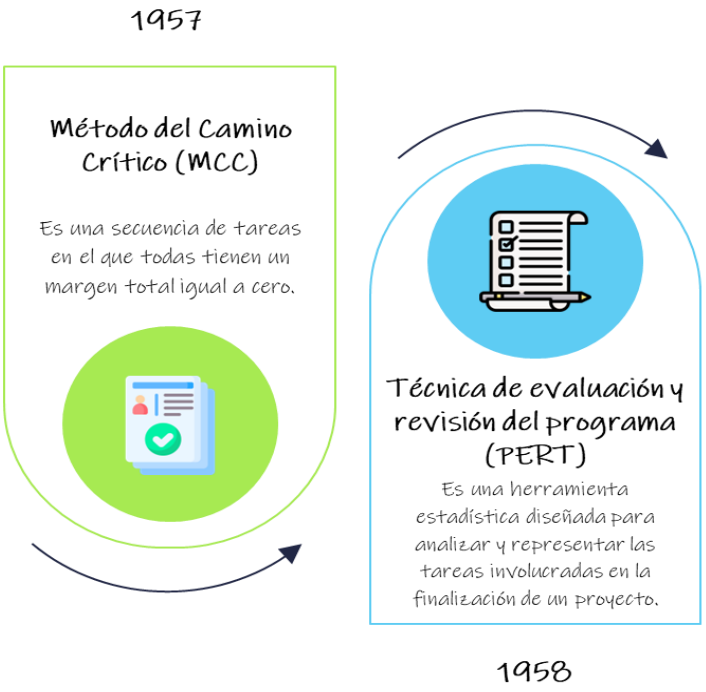
2.3.1. Origen de la gestión de proyectos

En lo que respecta a la gestión de proyectos, su evolución no es el resultado de una sola invención (Wallace, 2014). Aunque obras antiguas como pirámides o calzadas romanas evidencian organización, no cumplen criterios de gestión moderna. La disciplina comienza

a delimitarse en la Revolución Industrial y se consolida con el Proyecto Manhattan, donde se requiere coordinación especializada e interdependiente (Ribechini, 2016; Wallace, 2014).

En los años 50 se crean los primeros sistemas basados en redes, como PERT y CPM, representados en la Figura 10. Posteriormente surge GERT, que incorpora simulación computacional (Wallace, 2014).

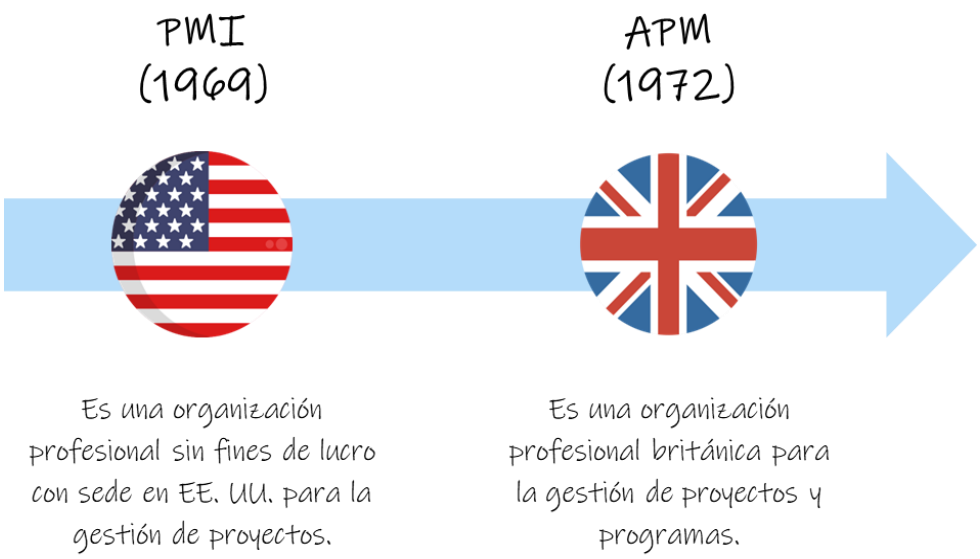
Figura 12. Sistemas basados en redes para la gestión de proyectos en la década de 1950.



Nota. Elaboración propia sobre la base de Wallace, 2014.

Durante los años 60 y 70, la informatización permitió mejorar el almacenamiento y procesamiento de datos, impulsando herramientas de planificación y control. En esta época se masifica el concepto de valor económico agregado, permitiendo evaluar desempeño y costos de forma más precisa (Wallace, 2014). Estos avances se ilustran en la Figura 12.

Figura 13. Metodologías de gestión de proyectos de la década de 1970.



Nota. Elaboración propia sobre la base de Wallace, 2014.

Con la expansión de las microcomputadoras en los años 80, proliferan programas de software que facilitan el manejo de costos, recursos y cronogramas. Al final de esa década surgen las normas BS e ISO, que guían la profesionalización de la disciplina.

A finales de los 90 nace el enfoque ágil, formalizado en 2001 con el Manifiesto Ágil, priorizando colaboración, adaptación y entrega continua (Sánchez Almodóvar, 2020).

Hoy, según Wallace (2014), la gestión de proyectos es una disciplina global estandarizada, con metodologías ágiles como Scrum, Kanban, Lean y XP (Flores-Cerna et al., 2021), y enfoques híbridos que combinan estructura y flexibilidad (López Menéndez, 2015). La tecnología continúa impulsando el desarrollo a través del análisis de datos, la inteligencia artificial y el software de gestión.

2.3.2. Situación actual de la gestión de proyectos

Wallace (2014) sostiene que la gestión de proyectos es, en la actualidad, el campo más universal y generalizado del mundo. En muchos países se han puesto en práctica códigos de prácticas estandarizados. La gestión de proyecto evolucionó para convertirse en una

profesión. Toda vez que se cumplan los estándares internacionales adecuados, los gerentes de proyecto de todo el mundo hablan un idioma universal (Wallace, 2014).

Asimismo, se han desarrollado metodologías ágiles específicas. Desde entonces, han surgido varias metodologías ágiles, como Scrum, Kanban, Lean, y Extreme Programming (XP), cada una con enfoques específicos para la gestión de proyectos ágiles (Flores-Cerna et al., 2021)

Hoy en día, se ha identificado que es importante ajustar las metodologías de administración de proyectos a los requerimientos particulares de cada uno. Esto ha llevado al desarrollo de enfoques híbridos que combinan elementos de metodologías tradicionales y ágiles para lograr la flexibilidad y la estructura necesarias (López Menéndez, 2015)

La gestión de proyectos también ha seguido evolucionando gracias a los avances tecnológicos, como el software de gestión de proyectos, que permite la planificación, seguimiento y colaboración en línea, mejorando la eficiencia y la comunicación en los equipos de proyectos (López Menéndez, 2015).

Los organismos profesionales para la gestión de proyectos del Reino Unido y de Estados Unidos están creciendo más rápidamente que cualquier otro organismo profesional comparable de estos países (Wallace, 2014).

2.3.3. Tendencias de la gestión de proyectos

Las tendencias en la gestión de proyectos están en constante evolución para adaptarse a los cambios en la tecnología, la economía, las necesidades de los clientes y las dinámicas del mercado (Flores-Cerna et al., 2021). Algunas de las tendencias más destacadas en la gestión de proyectos en la actualidad son la gestión de proyectos ágiles (Flores-Cerna et al., 2021). Organizaciones de diversos sectores están adoptando enfoques ágiles como Scrum, Kanban y Lean para permitir una mayor flexibilidad, colaboración y adaptación a las cambiantes demandas del mercado.

La concentración en la entrega de valor sigue siendo una tendencia adicional de la gestión de proyectos. En lugar de centrarse únicamente en el cumplimiento de plazos y

presupuestos, las organizaciones están dando prioridad a la entrega de valor al cliente (Wallace, 2014). Esto implica una mayor atención a la calidad del producto y la satisfacción del cliente a lo largo de todo el proyecto.

También las tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y la automatización están siendo utilizadas para mejorar la planificación, el seguimiento y la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Esto incluye la utilización de algoritmos para predecir riesgos, optimizar recursos y agilizar tareas repetitivas.

Además, la recopilación y el análisis de datos están desempeñando un papel importante en la gestión de proyectos (Flores-Cerna y otros, 2022). Las métricas y los indicadores clave de rendimiento (KPI) se utilizan para evaluar el progreso, identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en datos.

Otro aspecto para considerar hoy en día con respecto a la gestión de proyectos es que el trabajo a distancia y la cooperación virtual se implementaron más rápidamente por la pandemia del COVID-19. Esto permitió que la gestión de proyectos ahora incluya la coordinación de equipos dispersos geográficamente y la utilización de herramientas de colaboración en línea.

A medida que los proyectos dependen cada vez más de la tecnología, la ciberseguridad se ha vuelto fundamental. La protección de datos y sistemas es una consideración crítica en la gestión de proyectos, especialmente en proyectos relacionados con tecnología de la información (López Sequeira, 2016).

Finalmente, la gestión de proyectos sostenibles se ha convertido en una tendencia importante a medida que las organizaciones buscan minimizar su impacto ambiental y social. Esto significa tener en cuenta los factores sociales y medioambientales al planificar y llevar a cabo proyectos (Sustainable Project Management, 2025).

Siguiendo esa línea de pensamiento, las organizaciones están enfocando mayor atención en los factores ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) al gestionar proyectos, garantizando que estos se alineen con metas relacionadas con el medioambiente, la sociedad y la gestión corporativa (Sustainable Project Management, 2025).

Estas tendencias en la gestión de proyectos reflejan la necesidad de adaptarse a un entorno empresarial en constante cambio y de aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías y enfoques para lograr un mayor éxito en la ejecución de proyectos (Sustainable Project Management, 2025).

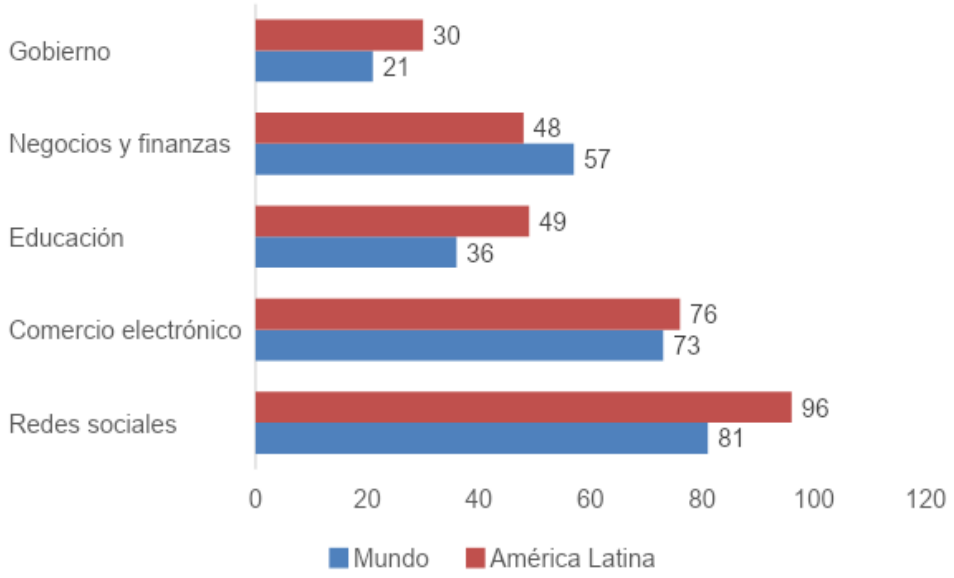
2.4. Marco Contextual

Las instituciones educativas a menudo se oponen al cambio; sin embargo, la revolución tecnológica ha modificado de manera significativa los métodos de enseñanza y de difusión del conocimiento (Battro P., Denham y Gardner, 1997). La pandemia de COVID-19 aceleró este proceso al obligar a migrar a modelos virtuales.

2.4.1. Situación de la economía digital

La economía digital se sustenta en infraestructura de telecomunicaciones, TIC y actividades en línea (Castillo, 2013). La expansión del uso de internet se debe a su diversificación: comercio electrónico, redes sociales, servicios gubernamentales y educación, como muestra la Figura 14. La participación de las plataformas digitales ha crecido significativamente, superando industrias tradicionales como minería o petróleo (Da Silva y Nuñez, 2021).

Figura 14. Principales usos del internet en América Latina y el mundo (porcentajes de usuarios)

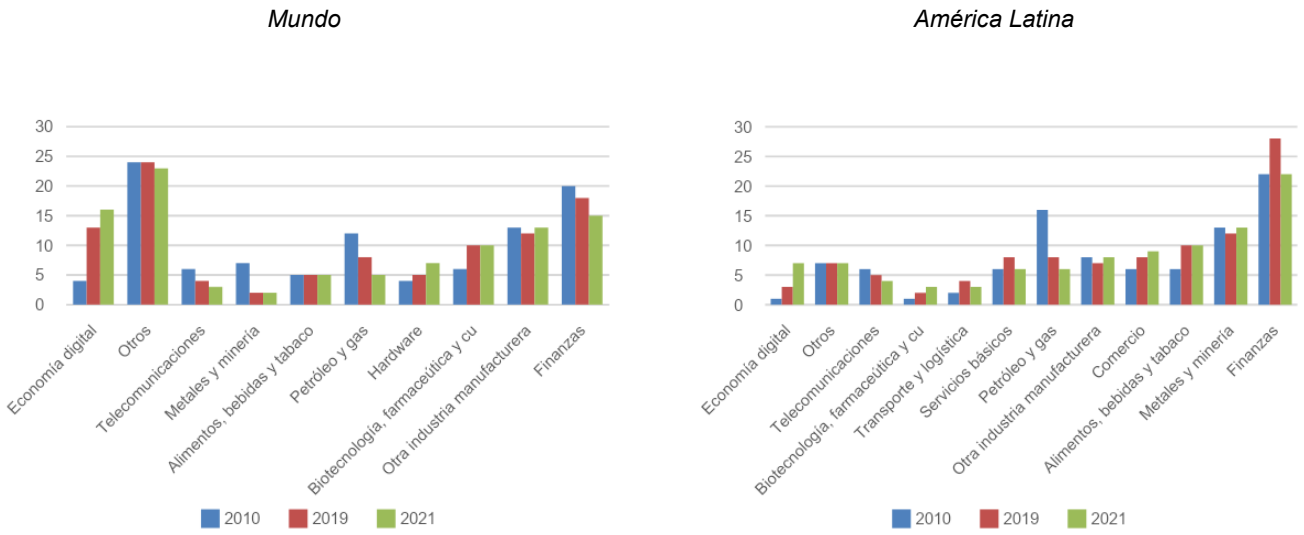


Nota. Elaboración propia con datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de Score Futuro Digital-Chile 2012.

Recientemente las plataformas digitales han ido incorporándose al mercado con mucha más fuerza en los últimos años. De acuerdo con datos de Da Silva y Nuñez, (2021), la economía digital tiene mucha mayor relevancia comparada con otras industrias tradicionales como la del petróleo, minería y telecomunicaciones, las cuales son conocidas por poseer las mayores empresas en valor de mercado del mundo.

Los autores Da Silvia y Nuñez (2021), señalan además que la participación industrial en los mercados de la región siguió la misma tendencia que la participación industrial mundial (Da Silva y Nuñez, 2021). Esto lo confirma, los datos que la UNSECO que se presentan en la figura 15, donde se muestran la participación de los sectores en el mundo y en América Latina.

Figura 15. Participación sectorial en el valor de mercado en el mundo y en América Latina (en porcentajes)



Nota. Elaboración propia sobre la base de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2022

En ese orden de ideas el modelo de plataforma ha transformado la forma en que las compañías obtienen ingresos y la composición de las cadenas de valor. Mientras que las empresas tradicionales utilizan cadenas de valor lineales: del productor al consumidor, las plataformas promueven una interacción integrada entre productores, consumidores y la propia plataforma, en la que todos los participantes juegan un papel diferente (Da Silva y Georgina, 2021).

2.4.2. Contexto de la educación digital

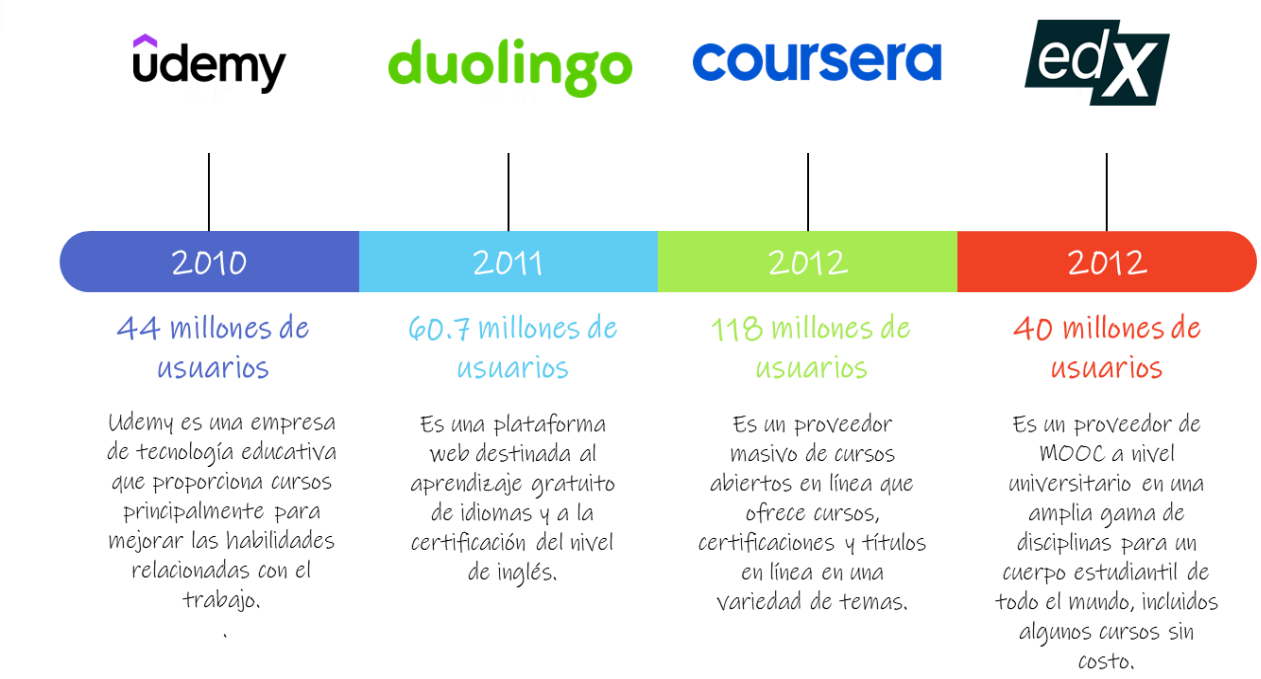
Es importante señalar que un aspecto fundamental de la revolución tecnológica y la economía digital es la educación, especialmente aquella que hace posible el mundo digital: producir, obtener y compartir conocimiento y, paralelamente, adquirir habilidades digitales (Cetín et al., 2023).

Una de las tendencias más sobresalientes en la educación digital superior durante los años recientes son los MOOC (cursos masivos abiertos en línea). Estos son espacios de acceso abierto, a nivel mundial y sin costo, que incluyen conjuntos de problemas y contenido instructivo; están fundamentados en videos que se publican por medio de una plataforma

digital y están dirigidos a un amplio número de participantes interesados en recibir educación o realizar un curso (Baturay, 2015).

Los MOOCS suelen ser publicados por plataformas en línea de terceros y desarrollados de forma independiente por la academia. El concepto de MOOC nace en 2008 desde el conectivismo (Baturay, 2015). La Figura 16 muestra usuarios y especializaciones de estas plataformas.

Figura 16. Usuarios de plataformas educativas en línea seleccionadas



Nota. Elaboración propia con información disponible en línea.

2.4.3. Situación de la educación digital en Guatemala

La alfabetización digital, según Colegios de Guatemala (2017), es la capacidad que tiene un individuo para llevar a cabo acciones y tareas en un entorno virtual, el cual se distingue en la actualidad por los nuevos dispositivos tecnológicos, Internet y las redes sociales.

Tanto en Guatemala como en todas partes del mundo, la pandemia modificó la manera en la que la sociedad interactúa por lo que se volvió necesario para la niñez y juventud desarrollar habilidades en el manejo de la tecnología. Los trabajos demandan más

conocimientos tecnológicos y digitales, para la aplicación correcta de inteligencia artificial, uso de datos de forma científica con dirección informática y con eficiente atención al cliente, entre otras habilidades (Lemus, 2021).

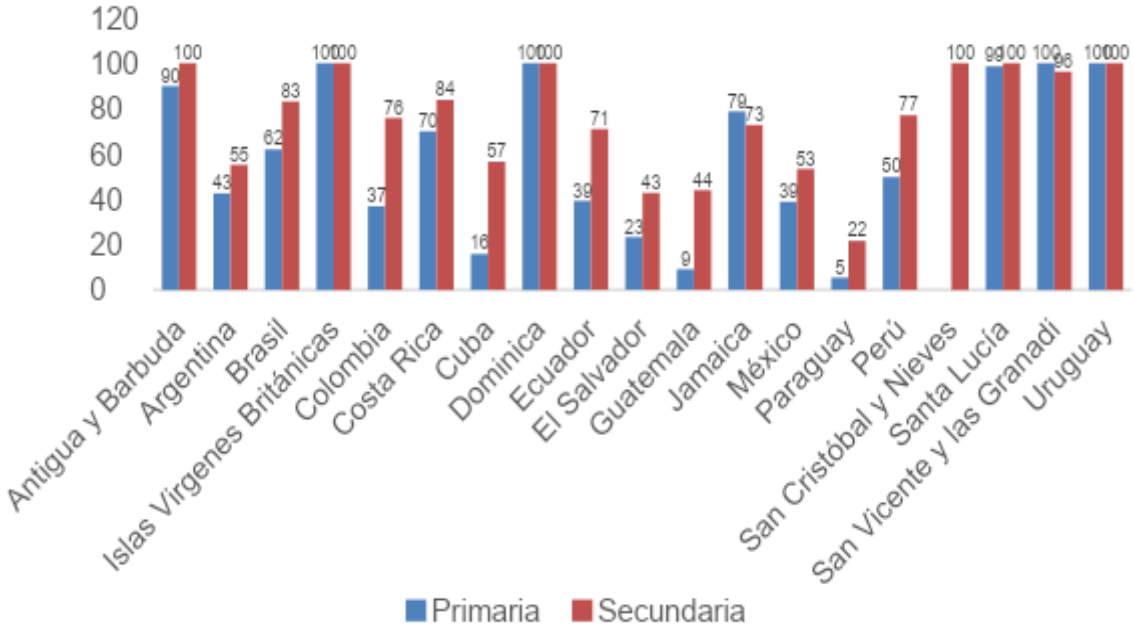
Este cambio sin precedentes sometió a prueba la utilización de las tecnologías en el sector educativo. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura:

> "La inversión en infraestructura digital y la introducción de lo digital en el aprendizaje ha sido importante, pero es indudable que, hasta antes de la crisis, lo digital había sido un apoyo en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, pero no necesariamente se habían alterado las prácticas educativas tradicionales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2022)".

La meta 4.a de los Objetivos de Desarrollo Sostenible también menciona el acceso a equipamiento y conectividad digital en las escuelas como una condición mínima.

En la figura 17 se muestra la situación de la proporción de escuelas con acceso a internet con fines pedagógicos. Ahí se evidencia las brechas entre los países de la región y entre los niveles primaria y secundaria (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2020).

Figura 17. Proporción de escuelas con acceso a internet con fines pedagógicos por nivel de educación (en porcentajes). Países de América Latina y el Caribe, 2018.



Nota. Elaboración propia sobre la base del Instituto de Estadística de la UNESCO

Se evidencia que entre 2015 y 2018 no hubo un progreso significativo en la media regional. Específicamente para Guatemala cuenta con una de las proporciones más bajas a nivel regional: 9.1% para educación primaria y 44% para educación secundaria (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2020).

Además, el acceso a la tecnología no es una realidad para Guatemala de acuerdo con los resultados del Censo 2018, el índice de analfabetismo es del 18.5%, equivalente a 2.3 millones de habitantes que no saben leer ni escribir (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2023), y el 68 % de analfabetismo digital (Crónica, 2016).

El acceso a conectividad y equipamiento digital desde el hogar ha sido clave durante el período de pandemia tanto para el desarrollo de actividades sincrónicas educativas como para recibir mensajes o correos para las actividades asincrónicas. El acceso a internet para niños, niñas y adolescentes en el hogar es bastante heterogéneo y muy desigual, lo que revela grandes diferencias por ingreso y entre países (CEPAL-UNESCO, 2020).

En los hogares de Guatemala tan solo el 21.3% cuenta con computadora y 17% tiene acceso a internet sea éste por cable coaxial, fibra óptica o teléfono fijo. Para más de doce millones de personas a partir de los 7 años, usar computadora e internet puede ser accesible solo para dos millones (Instituto Nacional de Estadística, 2018).

En Guatemala, seis de cada diez docentes del sector público imparten clases en la primaria. En el sector oficial hay más de 147 mil docentes a cargo de la educación de niños y adolescentes, seis de cada diez imparten clases en el nivel de primaria (Ola, 2022). Pero en el sector público la actual profesionalización de los docentes no es suficiente para alcanzar la calidad educativa en el país, incluso apenas cuentan con preparación a nivel diversificado.

Tampoco cuentan con procesos de formación docente para actualizar y perfeccionar sus estrategias didácticas y pedagógicas. En la región centroamericana en promedio 28.9 % de los docentes participó en cursos de perfeccionamiento en Matemática, Lengua o Ciencias, pero para los docentes guatemaltecos la cifra fue de 22.5 % (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2022).

2.5. Marco legal y normativo

El marco legal es el conjunto de documentos, generalmente de naturaleza jurídica o normativa, que le dan sustento a la investigación que se está realizando. También el marco legal es una herramienta fundamental para la investigación científica, ya que proporciona las reglas y normativas que garantizan la ética y la integridad de la investigación (CORE Knowledge Base, s. f.).

Esto incluye la protección de los derechos de las personas involucradas en la investigación. Esto también aplica para animales o datos y propiedad intelectual. Un marco legal sólido asegura que la investigación se realice de manera responsable y que los resultados sean confiables y replicables en otros ámbitos (Archives of Public Health, 2013; SpringerLink, 2010).

Con relación al marco normativo de la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más

adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!» corresponde explorar la legislación nacional de Guatemala vinculada a la educación, la educación virtual y aquellos marcos normativos que garanticen la calidad y la equidad en la educación digital. Asimismo, se considera la existencia de un marco jurídico que aborde cuestiones como la accesibilidad, la protección de los datos de los usuarios y la autenticidad de las certificaciones otorgadas.

En esta sección se presenta la elección de un marco normativo que se fundamenta en la necesidad de blindar la investigación frente a dos riesgos críticos: la falta de reconocimiento institucional de la formación docente y la vulnerabilidad operativa de las nuevas figuras mercantiles en Guatemala.

2.5.1. Reglas que rigen el desarrollo del tema

La investigación que se lleva a cabo tiene dos ámbitos a desarrollar: (i) el proyecto 123ya! y (ii) el desarrollo de la metodología para la selección de modelos de gestión de proyectos. En el caso del proyecto 123ya! el marco legal está relacionado a las normativa educativa del país, Guatemala y aquella normativa nacional e internacional vinculada a la educación digital.

En ese sentido, la Ley de Educación Nacional de Guatemala (Decreto 12-91) y sus normativas complementarias sobre educación a distancia responde a que la metodología propuesta para el proyecto 123 ya! no busca únicamente una eficiencia administrativa, sino garantizar el derecho constitucional a la calidad educativa.

En cuanto al desarrollo de la metodología, resulta innecesario desarrollar vincularlos a marcos legales propiamente dichos pues no se ve afectado por ningún marco jurídico propiamente dicho y el marco legal debe abordarse desde la perspectiva interna de la metodología, en cuanto a la caracterización de los proyectos que se pretende clasificar.

2.5.2. Leyes que sustentan la legalidad de la investigación realizada

Para el caso del proyecto 123ya! corresponde explorar la normativa vinculada a las sociedades de emprendimiento “Ley de Fortalecimiento al Emprendimiento” (Decreto 20-2018), figura económica mediante la cual será constituida la empresa EdDo, que es a la que pertenece el proyecto.

En Guatemala, las sociedades de emprendimiento son una clase de sociedad mercantil que permite la formación rápida de micro o pequeñas empresas mediante uno o más accionistas.

Se asume esta normativa porque define el alcance de la empresa EdDo y limita los riesgos de gestión en una microempresa, validando la aplicación de la metodología en contextos de recursos limitados.

2.5.3. Consentimiento informado

Para el caso de esta investigación se realizaron consultas y validaciones con expertos en materia de proyectos, así como con los accionistas de la empresa EdDo. Los consentimientos informados estarán dirigidos a estos actores y no se constituirán mediante documentos legalizados o notariados, pero sí formales.

2.5.4. Confidencialidad

La información utilizada con sensibilidad será aquella que afecte a los accionistas de la sociedad de emprendimiento EdDo. Por ser una micro empresa y no contar un capital mayor a Q25 mil (USD3 mil) y un máximo de seis trabajadores no representa mayor susceptibilidad de riesgo informativo. No obstante, se velará por la confidencialidad de los datos personales de los accionistas.

2.5.5. Protección de los derechos humanos

La investigación desarrollada no afecta el cumplimiento de los derechos humanos pues al estar relacionado únicamente al desarrollo de una metodología de selección de modelos de gestión de proyectos y una plataforma educativa no se recurre a vulnerar en ninguna parte del proceso la dignidad humana.

2.5.6. Integridad científica

De acuerdo con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2022) la integridad científica "corresponde con un patrón de conducta en investigación caracterizado por la observancia y promoción de principios éticos y deontológicos que inspiran y garantizan una praxis rigurosa y responsable".

En ese sentido, para la investigación «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes» se incorporarán todas las recomendaciones que de acuerdo con la bibliografía logren integrar todos los elementos necesarios para el desarrollo de la metodología.

Así como el desarrollo del proyecto 123ya! se llevará a cabo cumplimento con todos los principios éticos de la empresa Ed.do a través de validaciones con expertos y los propietarios de la plataforma.

Este posicionamiento ético se asume como el eje transversal del marco legal, ya que se considera que la normativa técnica es insuficiente si no se sustenta en la integridad científica. Se han seleccionado estos principios deontológicos por encima de regulaciones meramente administrativas, bajo el criterio de que la validez de una metodología de gestión para la formación docente depende directamente de la transparencia en la obtención de datos y el respeto a la propiedad intelectual.

2.5.7. Propiedad intelectual

Los derechos de autor del desarrollo del proyecto 123ya! se cederán a los gerente y propietario de la empresa Ed.do. Para el caso de la metodología y el instrumento que se desarrolle la selección de modelos de gestión serán para uso público y solamente académico o dirigido a emprendimientos, en los que los gerentes tengan poca experiencia en el desarrollo de proyectos para ello deberán realizar la solicitud escrita con la justificación del uso de los instrumentos de la metodología a la autora de la misma.

Esta diferenciación en la titularidad de los derechos se asume bajo un criterio de democratización del conocimiento científico frente a la reserva de activos comerciales. Se

ha seleccionado este esquema normativo para garantizar que, mientras la empresa conserva la exclusividad operativa del proyecto 123ya!, la comunidad académica y el ecosistema emprendedor guatemalteco no vean limitado su acceso a una herramienta de gestión validada.

2.5.8. Publicación de los resultados

Los resultados serán publicados a través de los medios que la UIIX disponga para la publicación de las tesis doctorales.

El desarrollo de los elementos que componen el marco legal de la investigación en curso abarcan dos ámbitos: el proyecto 123ya! y el desarrollo de la metodología para la selección de modelos de gestión de proyectos. En el caso del proyecto 123ya! el marco legal está relacionado a las normativa educativa del país, Guatemala y aquella normativa nacional e internacional vinculada a la educación digital.

En cuanto al diseño de la metodología el análisis del marco legal deberá estar relacionado a la accesibilidad de la información, la privacidad y la protección de los datos a utilizarse al momento de implementarla.

En general, tanto en la investigación científica como en la educación digital, el marco legal desempeña un papel esencial en la promoción de la calidad, la ética y la responsabilidad. Estas leyes y regulaciones no se presentan en este capítulo como un listado estático, sino como un entorno seguro y confiable que da soporte jurídico a los constructos analizados en el marco teórico.

Se ha seleccionado este andamiaje normativo específico bajo el criterio de que la gestión de proyectos educativos no puede desvincularse del cumplimiento de estándares éticos y de transparencia de datos, los cuales validan la integridad de la metodología propuesta.

Este posicionamiento autoral garantiza que el avance del conocimiento y el acceso equitativo a la formación digital, procurados por el proyecto 123 ya!, no sean solo aspiraciones teóricas, sino resultados de una gestión alineada con la legislación de Guatemala y los principios de la integridad científica.

La sistematización teórica desarrollada en este capítulo aporta un marco integral para comprender la complejidad inherente a la selección de modelos de gestión de proyectos en contextos organizacionales y educativos. La revisión y análisis de los enfoques estructurados, ágiles e híbridos, junto con la teoría de la toma de decisiones y los métodos multicriterio, permiten identificar que la elección metodológica no responde a un criterio único ni universal, sino a un proceso decisional condicionado por múltiples variables técnicas, contextuales y estratégicas.

Por otro lado, este cuerpo teórico sustenta conceptualmente el problema de investigación al evidenciar la necesidad de contar con herramientas metodológicas que orienten decisiones informadas y coherentes con las características específicas de proyectos educativos como el proyecto 123ya!.

De esta manera, el marco teórico no solo contextualiza y explica el fenómeno de estudio, sino que orienta directamente la construcción del diseño metodológico y anticipa la robustez y pertinencia de los resultados que se esperan alcanzar en términos de aplicabilidad, validez y contribución al campo de la gestión de proyectos educativos.

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados

Este capítulo muestra los principios metodológicos que guían el desarrollo de la investigación y revela los hallazgos logrados mediante la implementación de los instrumentos y métodos establecidos. Esta sección detalla el enfoque, el diseño y la modalidad de investigación adoptados, además de la lógica que fundamenta la elección de métodos e instrumentos para adquirir y examinar los datos.

Se desarrolla también la operacionalización de las variables, el trabajo de campo realizado mediante entrevistas a expertos y la sistematización de los hallazgos empíricos que permiten identificar los criterios clave para la selección del enfoque de gestión de proyectos en el ámbito educativo.

En la vida diaria se toman decisiones todos los días. No todas tienen la misma importancia, pero incluso la más pequeña puede marcar la diferencia en lo que se haga. Lo mismo sucede en la dirección de proyectos: la toma de decisiones en una entidad debe estar enfocada en encontrar la mejor solución a una necesidad o situación organizacional.

En el marco de la dirección de proyectos el proceso de toma de decisiones tiene como objetivo determinar las acciones que se llevarán a cabo para lograr los objetivos organizacionales establecidos de forma previa (Project Management Institute, 2015).

En la actualidad existen diversas técnicas para conducir el proceso de decisión en una organización. Una de estas técnicas es comúnmente conocida como árboles de decisión. Esta técnica es un método conveniente para presentar y analizar una serie de decisiones que se deben tomar en diferentes momentos (Pareja, 2013).

De acuerdo con Vélez-Pareja, I. (2003) los árboles de decisión son una herramienta que permiten visualizar las diferentes alternativas que se presentan al que decide y para el planteamiento de problemas secuenciales (Vélez-Pareja, I ,2003). Se emplea un algoritmo de aprendizaje supervisado no paramétrico conocido como árbol de decisión para realizar tareas de regresión y clasificación (IBM, s.f.).

El trabajo de clasificar resulta más importante si se orienta al diseño de pautas de planificación o en determinar guías de actuación (Trujillano et al., 2008). Los árboles de decisión se utilizan en la investigación científica para analizar grandes cantidades de datos y descubrir patrones y relaciones en diversas áreas.

Por ejemplo, en el área financiera específicamente en el análisis de riesgos, se clasifican a los clientes como de “alto riegos” o “bajo riesgo” para un préstamo. También para la detección de fraudes, en donde se analizar los patrones de comportamiento sospechoso para prevenir el uso indebido de los fondos del banco o de seguros (IBM, 2021).

Al momento de enfrentarse al problema de clasificación se encuentran varios enfoques metodológicos los cuales enfrentan los siguientes retos actuación (Trujillano et al., 2008):

a) seleccionar las variables predictoras;
b) analizar el tipo y naturaleza de las variables;
c) valorar las interacciones entre las variables; y
d) plantear la utilidad del modelo.

El empleo de árboles de decisión ha estado enfocado en abordar estos desafíos en los años recientes y muestra algunas ventajas frente a otros modelos. Se ha expandido su uso en el ámbito de la cultura, la salud, los seguros, la minería de datos y estadística; además, en las operaciones, la planificación del presupuesto y la gestión de proyectos (Team Asana, 2024).

3.1. Tabla de operacionalización de variables

La definición de los aspectos metodológicos de una investigación es un paso que posibilita que el investigador posea un plan bien definido y estructurado, lo que asegura que la investigación se realice de manera ordenada y sistemática (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Esta planificación incluye que los objetivos de la investigación y las preguntas a responder sean consistentes con los métodos de recolección de información y las técnicas de análisis de datos. Es decir, al tener claridad en la metodología, el investigador puede asegurarse de

que todos estos aspectos estén alineados y contribuyan a alcanzar los objetivos de la investigación (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Para ello en la tabla 2 se presenta la matriz de consistencia de la investigación en donde se muestra la operacionalización de las variables y los indicadores que permitirán contar con medidas concretas y observables del cumplimento de los objetivos de la investigación.

Tabla 2. Matriz de consistencia para la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!»

Problema de investigación	Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Variable	Hipótesis	Indicadores
El proyecto educativo 123ya! requiere seleccionar un enfoque de gestión de proyectos que se ajuste a sus características, recursos y contexto organizacional. Sin embargo, carece de una metodología estructurada que permita tomar esta decisión basada en criterios verificables. Aunado a ello se ha explorado en la literatura un espectro amplio de enfoques de gestión de proyectos; no obstante, hay escaza información sobre los criterios a considerar para elegir el que mejor	¿Cómo contribuir a la elección del enfoque de gestión para proyectos en el ámbito educativo más adecuado y que asegure la toma de decisiones más informada?	Diseñar una metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto	Determinar los fundamentos teóricos referenciales relacionados con la gestión de proyectos, la toma de decisiones y los enfoques tradicionales, ágiles e híbridos aplicables al ámbito educativo, que sustenten la selección del enfoque de gestión más adecuado. Identificar y sistematizar los criterios relevantes que influyen en la elección del enfoque de gestión de proyectos educativos, a partir de la revisión de la literatura especializada y del análisis del contexto del estudio. Diseñar y validar una metodología basada en	Metodología para la selección del enfoque de gestión de proyectos, entendida como un conjunto estructurado de criterios, reglas de decisión y procedimientos que permiten identificar el enfoque de gestión más adecuado para un proyecto educativo, cuya aplicación genera como resultado la selección del enfoque de	Una metodología basada en la construcción de árboles de decisión podría contribuir a la selección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, al favorecer una toma de decisiones más informada, desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!	Existencia de un árbol de decisión con criterios definidos. Metodología calibrada mediante al menos tres proyectos educativos. Enfoque de gestión seleccionado mediante la metodología. Correspondencia entre criterios del proyecto y enfoque seleccionado.

Problema de investigación	Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Variable	Hipótesis	Indicadores
se adapte a un proyecto específico.		educativo 123 ya!	la construcción de árboles de decisión que integre los criterios definidos y contribuya a una toma de decisiones más informada en la selección del enfoque de gestión de proyectos en el ámbito educativo.	gestión del proyecto 123ya!.		

En cumplimiento con los lineamientos metodológicos institucionales de la UIIX, la operacionalización de las variables constituye el proceso técnico fundamental para transitar desde los conceptos abstractos hacia indicadores observables y medibles que den respuesta a la hipótesis planteada.

Este procedimiento, derivado directamente de la matriz de consistencia, permite desglosar las variables de estudio en dimensiones específicas, garantizando la congruencia metodológica entre el planteamiento teórico y el trabajo de campo.

A continuación, se presenta la tabla explicativa que integra las definiciones conceptuales, operacionales y dimensiones para la "Metodología basada en árboles de decisión cualitativo" y el "Proyecto educativo 123 ya!", estructurando así el aparato instrumental necesario para asegurar el rigor científico y la transparencia del diseño de investigación-acción adoptado.

Tabla 3. Definiciones conceptuales, operacionales y dimensiones para la "Metodología basada en árboles de decisión cualitativo" y el "Proyecto educativo 123 ya!"

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable 1: Metodología para la selección del enfoque de gestión de proyectos educativos.	Conjunto estructurado de criterios, reglas de decisión y procedimientos que permiten identificar el enfoque de gestión (estructurado, ágil o híbrido) más adecuado para una iniciativa educativa.	Procedimiento basado en el modelado predictivo cualitativo mediante la construcción y aplicación de un **árbol de decisiones cualitativo** validado por juicio de expertos y calibrado con casos reales.	**1. Conceptual:** Sustento en teoría de toma de decisiones y modelos de gestión. **2. Instrumental:** Estructura lógica de nodos y rutas decisionales **3. De validación:** Nivel de ajuste y consistencia en la calibración.	Existencia de un árbol de decisión con criterios definidos. Metodología calibrada mediante al menos tres proyectos educativos.
Variable 2: El proyecto educativo "123 ya!".	Iniciativa de acompañamiento y formación docente desarrollada por la empresa Ed.Do en Guatemala, centrada en la creación de una plataforma digital.	Análisis de los atributos específicos de la unidad de análisis (duración, incertidumbre, recursos y objetivos) para su procesamiento a través del árbol de decisiones cualitativo.	**1. Estructural:** Características físicas y temporales del proyecto. **2. Estratégica:** Objetivos de innovación y cambio pedagógico. **3. Contextual:** Requisitos institucionales y de rendición de cuentas.	Enfoque de gestión seleccionado mediante la metodología. Correspondencia entre criterios del proyecto y enfoque seleccionado.

Nota. Elaboración propia.

3.2. Diseño metodológico

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, puesto que se centra en el análisis e interpretación de los elementos que componen un proyecto que determinan la selección del enfoque de gestión de este, los cuales no se expresan en término numéricos sino como atributos.

El estudio es de alcance descriptivo, en tanto se orienta a identificar y caracterizar los elementos del proyecto educativo 123ya! y de los enfoques de gestión de proyectos que resultan relevantes para la toma de decisiones. Los estudios de tipo descriptivo buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández Sampieri et al., 2014).

En cuanto al diseño la investigación se adscribe al diseño de investigación acción dado que su propósito central es proponer y desarrollar una solución práctica y contextualizada al problema identificado, específicamente en el proceso de toma de decisiones sobre la selección del enfoque o metodología de gestión de proyectos.

Este diseño resulta pertinente en la medida en que permite al investigador intervenir activamente en el contexto de estudio, reflexionar sobre la práctica y generar conocimiento a partir de la aplicación de una metodología orientada a mejorar la gestión del proyecto educativo 123ya!

La unidad de análisis de la investigación es el proyecto educativo 123ya!, desarrollado por la empresa Ed.do, en tanto constituye el caso específico sobre el cual se diseña, valida y aplica la metodología de selección del enfoque de gestión de proyectos.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

Los métodos a nivel teórico utilizados en esta investigación son el análisis documental y el análisis-sintético. Por un lado, el análisis documental, aplicado a libros, artículos científicos, normas y guías especializadas en dirección de proyectos y toma de decisiones. Este método permitió examinar de manera crítica distintas corrientes teóricas y experiencias previas documentadas en la literatura especializada, facilitando la comparación de enfoques de gestión y

la identificación de regularidades, diferencias y tendencias emergentes (Mohanty, 1992; Reiff & Schlegel, 2022).

El método analítico-sintético permitió la descomposición de los diferentes modelos de gestión en sus componentes fundamentales y su posterior integración en una estructura conceptual congruente, con el objetivo de desarrollar una metodología que pueda aplicarse en el ámbito educativo.

Desde el nivel empírico, la investigación empleó métodos orientados a la obtención de información directa del contexto de estudio, con el fin de contrastar y enriquecer los aportes teóricos. El método principal fue la entrevista semiestructurada a expertos, seleccionados con base en su experiencia en gestión de proyectos y en el ámbito educativo.

Este método permitió recoger percepciones, juicios profesionales y experiencias prácticas relacionadas con los factores que influyen en la elección de enfoques de gestión de proyectos, aportando evidencia cualitativa relevante para la validación de los criterios incluidos en el modelo propuesto (Hernández-Sampieri et al., 2014).

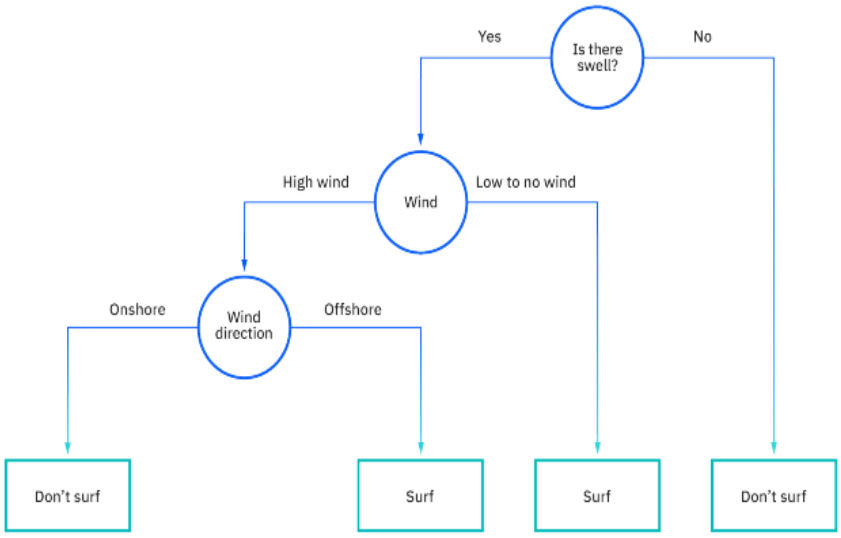
Los datos obtenidos a través de las entrevistas fueron sistematizados mediante un proceso de categorización y análisis interpretativo, lo que permitió identificar patrones comunes, criterios reiterados y elementos contextuales determinantes. Como instrumento central de la investigación, se desarrolló y utilizó el árbol de decisiones cualitativo, concebido no como un algoritmo estadístico, sino como una herramienta metodológica cualitativa de apoyo a la toma de decisiones.

Los árboles de decisión se utilizan ampliamente en la toma de decisiones complejas, ya que facilitan la evaluación de alternativas a partir de un conjunto de criterios previamente definidos, permitiendo visualizar los posibles cursos de acción y sus consecuencias (Trujillano, et al, 2008).

En el contexto de esta investigación, el árbol de decisiones no se utiliza como un algoritmo estadístico de aprendizaje automático, sino como un instrumento metodológico de apoyo a la toma de decisiones, coherente con el enfoque cualitativo y aplicado del estudio.

Un diagrama de árbol de decisiones cualitativo permite, mediante una representación gráfica, analizar los resultados y consecuencias potenciales de una decisión compleja. Este proceso es muy eficaz para analizar datos cuantitativos y hacer elecciones basadas en números, además de tomar decisiones en distintos campos, entre los que se incluyen la planificación del presupuesto, las operaciones y la gestión de proyectos (IBM, 2021). El gráfico 18 revela que los árboles de decisión permiten identificar riesgos inesperados y añadir detalles menores, lo que puede conducir a una toma de decisiones más adecuada.

Figura 18. Ejemplo de árbol de decisiones cualitativo para la toma de decisiones diaria



Nota. Tomado de IBM, s.f. consultado el 22/04/2024

En ese sentido, pueden resultar una excelente técnica para resolver el problema de elegir el modelo de gestión más adecuado para iniciar a desarrollar el proyecto 123ya! Los árboles de decisión ayudan a tomar la decisión más "acertada", desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones (Berlanga Silvente et al., 2013).

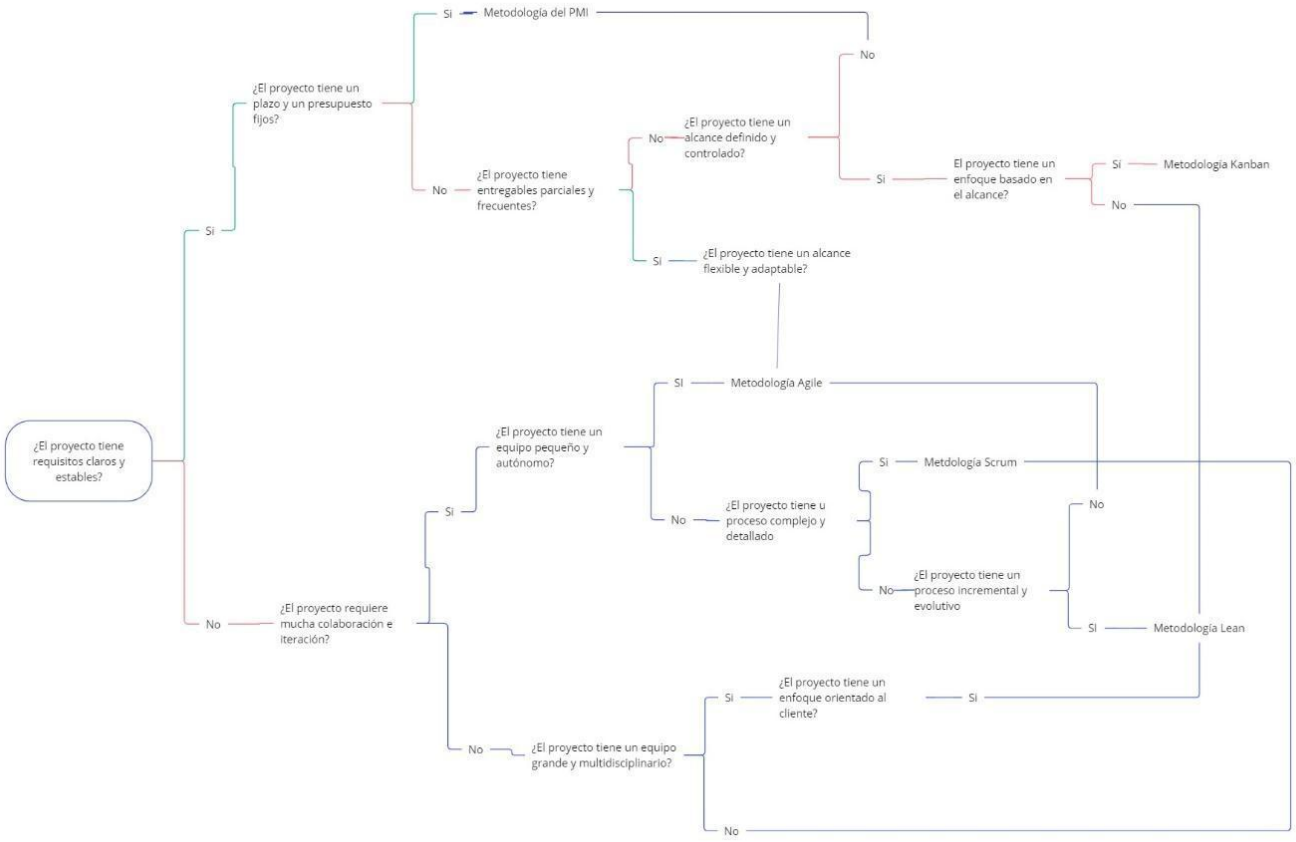
Los árboles de decisión son un método de aprendizaje supervisado, específicamente, lo que implica que se emplean para clasificar o prever datos en función de ejemplos etiquetados con anterioridad.

En el uso de árboles de decisión las variables son los atributos o características que se utilizan para dividir los datos en subconjuntos en cada nodo del árbol. El árbol de decisiones cualitativo para la selección de enfoque o metodología de proyectos es una forma gráfica y analítica de

representar las características determinantes de una metodología o enfoque de gestión de proyectos.

En la figura 19 se muestra un ensayo o propuesta simple del árbol de decisiones cualitativo para la selección adecuada de metodología o enfoque de gestión de proyectos.

Figura 19. Árbol de decisiones cualitativo prueba para atender el problema de la investigación «Metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, orientada a asegurar una toma de decisiones más informadas desde su aplicación al proyecto educativo 123 ya!»



Nota. Elaboración propia con la herramienta miro.com

La combinación de métodos del nivel teórico y empírico permitió garantizar la coherencia interna de la investigación y fortalecer la validez de la metodología propuesta. Los métodos empíricos, por un lado, permitieron que el fenómeno de estudio se contrastara con la realidad práctica; los métodos teóricos, por otro lado, proporcionaron el fundamento explicativo y conceptual del mismo. Esto va en línea con los principios de la investigación-acción, que persigue producir un

conocimiento práctico enfocado en optimizar la gestión de proyectos en situaciones reales (Suda et al., 2015; Flyvbjerg, 2021).

3.2.3. Justificación metodológica del uso de árboles de decisión desde la teoría de la toma de decisiones

Esta investigación se fundamenta en el uso de árboles de decisión como herramienta metodológica y utiliza los principios de la teoría de la toma de decisiones, que plantea que, en situaciones complejas, los individuos y las organizaciones requieren modelos estructurados que ayuden a analizar alternativas de manera clara, comparativa y racional.

Este tipo de modelos facilita descomponer decisiones en etapas, visualizar rutas posibles y anticipar las consecuencias asociadas a cada opción, lo que resulta especialmente útil cuando la decisión implica múltiples criterios, incertidumbre o interdependencias entre variables.

Desde una perspectiva conceptual, los árboles de decisión representan una evolución natural de los modelos racionales postulados por Herbert Simon, quien señaló que las personas toman decisiones bajo condiciones de racionalidad limitada debido a restricciones cognitivas y de información.

Estudios aplicados en gestión de proyectos han mostrado que, ante estas limitaciones, herramientas como los árboles de decisión permiten compensar parcialmente esas restricciones al guiar el proceso decisional mediante una estructura lógica que reduce la ambigüedad y favorece la evaluación comparativa de opciones (Suda et al., 2015).

De igual forma, la literatura contemporánea sobre toma de decisiones multicriterio muestra que los árboles de decisión funcionan como un complemento visual y analítico de los enfoques MCDM más utilizados.

Tukino et al. (2024) explican que, en escenarios donde intervienen múltiples criterios, los métodos tradicionales pueden integrarse con estructuras arbóreas para representar de manera más intuitiva cómo se relacionan los criterios y cómo se llega a la selección de una alternativa.

Esta integración permite que las decisiones sean no solo cuantificables sino también explicables, algo especialmente valioso en proyectos educativos o institucionales donde los actores necesitan comprender por qué una metodología es más adecuada que otra.

Finalmente, el empleo de árboles de decisión también responde a la necesidad de reducir el impacto de los sesgos cognitivos en decisiones clave de proyectos. Tal como advierte Flyvbjerg (2021), muchos errores en proyectos surgen porque los responsables tienden a subestimar riesgos, sobreestimar capacidades o aferrarse a supuestos iniciales.

En este estudio, el árbol de decisión resulta en un recurso metodológico idóneo porque permite organizar sistemáticamente los factores identificados en la revisión teórica y en las entrevistas con expertos. Además, ayuda a establecer relaciones entre criterios y generar un modelo replicable para seleccionar enfoques de gestión de proyectos. De esta forma, su uso no es únicamente práctico, sino coherente con los fundamentos teóricos de la toma de decisiones y con las recomendaciones metodológicas de la literatura actual en gestión de proyectos.

3.2.4. Diseño de instrumentos de investigación para desarrollar un árbol de decisiones cualitativo

Para construir y validar la metodología, se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con expertos en gestión de proyectos y educación. El objetivo era obtener información especializada sobre los criterios, factores y procesos que afectan la selección de enfoques de gestión de proyectos en entornos educativos y organizativos.

La entrevista intentó identificar las variables que los expertos consideran más adecuadas en distintos escenarios, además de las variables que afectan la selección de un modelo específico. Esta fase de recopilación de datos fue importante para contrastar la perspectiva de la práctica profesional con la base conceptual del estudio.

El instrumento de entrevista permitió:

- Identificar criterios relevantes desde la práctica profesional.
- Contrastar los criterios derivados de la revisión teórica.
- Validar la pertinencia y coherencia de los nodos del árbol de decisiones cualitativo.

Las preguntas de la entrevista fueron elaboradas en coherencia con el marco teórico y los objetivos de la investigación, lo que permitió asegurar la consistencia metodológica y validez del instrumento (Anexo 3). La información obtenida a través de las entrevistas (Anexo 4) se utilizó como insumo para el ajuste y fortalecimiento del árbol de decisiones cualitativo, contribuyendo a su validez teórica y práctica. Es decir, la información obtenida se analizó no solo como una inversión empírica, sino también como un mecanismo de aprobación del modelo durante la construcción.

El instrumento principal de la investigación es el árbol de decisiones cualitativo diseñado, el cual integra los criterios definidos a partir de la revisión de literatura y del juicio de expertos, constituyéndose en la metodología propuesta para la selección del enfoque de gestión del proyecto 123ya!

3.2.5. Determinación de la muestra y su criterio de selección

El uso de un árbol de decisiones cualitativo como metodología de investigación puede implicar un enfoque diferente en términos de población y muestra en comparación con otros métodos de investigación. Puede resultar no ser necesario determinar la población y establecer una muestra en una investigación basada en un árbol de decisiones porque el árbol de decisiones en la selección del enfoque de gestión de un proyecto tiene un enfoque cualitativo, donde el objetivo principal es comprender un proceso o fenómeno en profundidad. En este caso, el énfasis está en la calidad de la información recopilada y no necesariamente en la representatividad de una muestra.

Bajo un enfoque cualitativo, el cual prioriza la comprensión profunda de fenómenos complejos, contextuales y relacionales por encima de la medición estadística o la generalización probabilística. Desde esta perspectiva, el interés del estudio no reside en estimar parámetros poblacionales, sino en analizar procesos decisionales, criterios y lógicas de selección que subyacen a la elección de enfoques de gestión de proyectos en el ámbito educativo.

En consecuencia, la noción clásica de población y muestra representativa pierde centralidad, ya que el énfasis está puesto en la riqueza, pertinencia y coherencia de la información, más que en su tamaño o representatividad estadística (Hernández-Sampieri et al., 2014).

En este tipo de investigaciones, la selección de unidades de análisis responde a criterios teóricos y prácticos, no aleatorios, lo cual resulta congruente con el objetivo de construir un modelo metodológico aplicable y contextualizado.

Esta investigación también tiene un enfoque exploratorio, es decir, que el objetivo es explorar nuevas ideas o identificar patrones emergentes, puede no ser necesario definir una población y una muestra antes de realizar el estudio. En cambio, se utiliza un enfoque más flexible para recopilar datos de una variedad de fuentes.

En investigaciones exploratorias, el propósito central es identificar patrones, categorías emergentes y relaciones conceptuales, más que comprobar hipótesis previamente establecidas o medir la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno en una población definida.

Bajo este enfoque, la selección de casos o evidencias se orienta a ilustrar y contrastar distintas configuraciones del fenómeno, lo cual explica la decisión de calibrar el modelo con proyectos educativos documentados y exitosos, en lugar de aplicar técnicas tradicionales de muestreo estadístico. Esta estrategia permite ampliar la comprensión del fenómeno estudiado y fortalecer la construcción del modelo propuesto sin restringirlo a un número fijo de observaciones.

Específicamente, esta investigación consiste en un modelado en el que hay un en el que el enfoque es la precisión del modelo y no la representatividad de la muestra. En ese sentido, el énfasis está en la capacidad del modelo para generalizar a nuevos datos en lugar de representar específicamente una población.

Asimismo, en proyectos de investigación acción, como este estudio, donde la investigadora forma parte del equipo de implementación del proyecto para abordar problemas específicos, la definición de población y muestra puede ser menos relevante, ya que el enfoque está en generar conocimiento práctico y tomar decisiones informadas en el contexto específico.

Por ello, la unidad de análisis principal es el proyecto educativo 123ya!, concebido como un caso situado que permite diseñar, aplicar y ajustar una metodología de selección del enfoque de gestión de proyectos. La lógica de la investigación-acción no exige una muestra representativa, sino una inmersión profunda en el contexto, junto con mecanismos de validación cualitativa,

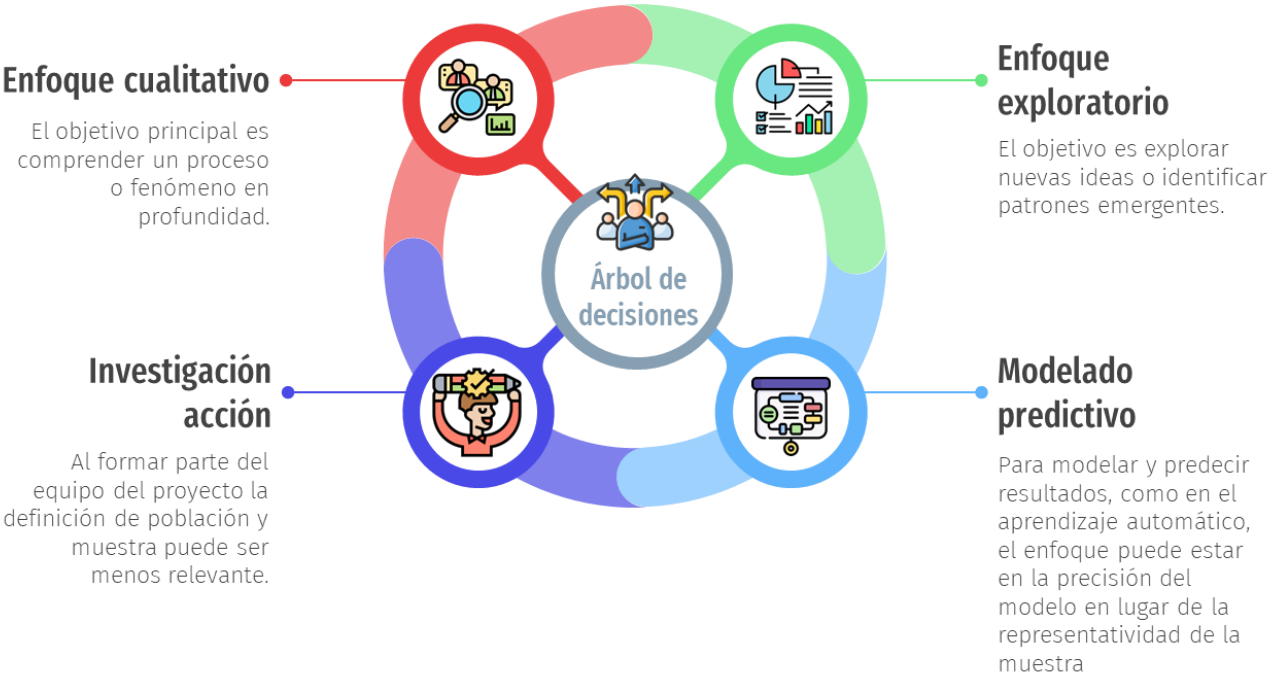
como el juicio de expertos y la calibración del modelo, que aseguren la pertinencia y utilidad de los resultados obtenidos.

Finalmente, esta investigación incorpora un modelado predictivo cualitativo mediante la construcción de un árbol de decisiones cualitativo, cuyo objetivo es orientar la selección del enfoque de gestión de proyectos a partir de criterios previamente definidos. A diferencia de los estudios empíricos clásicos, donde la población y la muestra se utilizan para inferir comportamientos generales, el modelado basado en árboles de decisión centra su validez en la coherencia lógica del modelo, la claridad de los criterios y su capacidad de generalización conceptual.

En este sentido, la “unidad de validación” no es una muestra estadística de sujetos, sino la aplicación del modelo a escenarios comparables, lo que justifica su calibración con proyectos educativos documentados en la literatura académica. El énfasis, por tanto, se ubica en la precisión estructural del modelo y su potencial de replicabilidad, más que en la representatividad poblacional tradicional.

La figura 20 se sintetizan los argumentos presentados para atender el problema de esta investigación al no seguir un modelo tradicional de selección de análisis de la población y selección de muestra.

Figura 20. Criterios metodológicos que justifican la ausencia de selección de población y muestra en el estudio



Nota. Elaboración propia.

La calibración del árbol se llevará a cabo aplicándolo a tres (03) proyectos educativos que tengan características similares al proyecto 123ya!, en consonancia con la metodología cualitativa, el enfoque exploratorio de la investigación y el modelo basado en árboles de decisión.

Estos proyectos no se seleccionan con fines de representatividad estadística, sino como casos de referencia teórica y empírica, que permiten contrastar, ajustar y validar la lógica decisional del modelo propuesto.

La selección se realizará a partir de la literatura académica, privilegiando proyectos documentados con resultados exitosos, de manera que el énfasis recaiga en la coherencia conceptual del modelo, la pertinencia de los criterios incorporados y su capacidad de generalización analítica a contextos educativos similares.

Bajo esta lógica, la calibración del árbol busca fortalecer su validez metodológica y su aplicabilidad práctica, más que establecer inferencias poblacionales en sentido probabilístico.

Los criterios considerados para la selección de estos proyectos son los siguientes:

1. Tener características y requisitos similares al proyecto 123ya!
2. Involucrar una gama diversa de decisiones que puedan ser representadas y analizadas en el árbol de decisiones cualitativo.
3. Tener un alcance y escala adecuados para una evaluación
4. Publicación en una revista de reconocimiento académico

La pertinencia de definir una población y establecer una muestra en una investigación basada en árboles de decisión, como esta tesis, no responde a un requerimiento metodológico universal, sino que depende del enfoque de la investigación, la naturaleza del fenómeno analizado, los propósitos del estudio y el tipo de conocimiento que se busca generar.

En investigaciones orientadas a la comprensión de procesos decisionales y a la construcción de modelos aplicados, como es el caso de este trabajo, los esquemas tradicionales de muestreo pierden centralidad frente a la necesidad de profundidad analítica, coherencia conceptual y aplicabilidad contextual.

Reconocer esta condición no implica una carencia metodológica, sino una decisión consciente y fundamentada, alineada con la lógica del enfoque cualitativo y con el carácter reflexivo y transformador de la investigación-acción.

3.2.6. Ventajas y desventajas de los árboles de decisión

Los árboles de decisión se pueden usar en diversos procesos; no obstante, otros algoritmos pueden resultar más precisos que los árboles de decisión. En ese sentido, los árboles de decisión son particularmente útiles para las labores de minería de datos o descubrimiento del conocimiento (Fernández Lastra, 2020). Se presenta a continuación una recopilación de los principales beneficios y retos que tiene el empleo de árboles de decisión, con el objetivo de determinar su posible aplicación en la elección del enfoque o método administrativo más apropiado para un proyecto.

Ventajas

Los árboles de decisiones son instrumentos muy versátiles que pueden usar personas, equipos de trabajo o empresas para la toma de decisiones. Por lo general, se emplean para planificar

decisiones cotidianas y simples; o bien para representar decisiones en diferentes niveles, grupos de datos complicados y algoritmos de aprendizaje automático (Miro, s/f consultado el 22/04/2024).

La lógica booleana[1] y la presentación visual de los árboles de decisión los convierten en herramientas fáciles de comprender y utilizar. La naturaleza jerárquica de un árbol de decisión también facilita establecer los atributos más importantes de un modelo en comparación con otros algoritmos (IBM, s.f., consultado el 22/04/2024).

Esta técnica tiene, además, el beneficio de ser centrada en la toma de decisiones y transparente. Es factible tener una visión más precisa de cuál será la decisión más adecuada al examinar cada decisión y determinar su valor esperado (Team Asana, 2024). Si el árbol no es excesivamente grande, puede visualizarse (Fernández Lastra, 2020).

Se puede utilizar el análisis de variables cuantitativas como cualitativas (Fernández Lastra, 2020). Los árboles de decisiones pueden contener una extensa gama de datos numéricos o categóricos, lo que posibilita su aplicación en diversos contextos, desde el aprendizaje automático hasta la toma de decisiones complejas. Este es el caso del árbol de decisiones cualitativo empleado para elegir la metodología o el enfoque con que se gestionará un proyecto educativo (Miro, s.f., consultado el 22/04/2024).

Los árboles de decisiones son eficientes puesto que pueden ser creados en poco tiempo y con pocos recursos. Utilizando otras herramientas de toma de decisiones, como las encuestas, los prototipos o las pruebas de usuarios, el proceso puede llevar meses y requerir una gran inversión monetaria para obtener un resultado. Un árbol de decisiones cualitativo es una forma simple y eficiente de analizar la toma de una decisión informada (Team Asana, 2024)

Los árboles de decisión son flexibles, puestos que se aprovechan en tareas de clasificación y regresión. Además, es insensible a las relaciones entre los atributos; en otras palabras, si hay una

[1] Lógica booleana: es una rama del álgebra que se caracteriza porque los valores de las variables son verdadero o falso, normalmente denotados 1 y 0 y porque utiliza operadores lógicos como la conjunción, la disyunción y la negación.

correlación alta entre dos variables, el algoritmo solo escoge una de las características para llevar a cabo la selección. (IBM, s.f., consultado el 22/04/2024).

En ese sentido, la naturaleza de los árboles de decisión permite editarlos y actualizarlos fácilmente, por ejemplo, si se agregan opciones adicionales. Son herramientas dinámicas, no estáticas, que se pueden actualizar, lo cual es esencial para los equipos que necesitan adaptarse a los cambios y mantenerse actualizados (Miro, s.f., consultado el 22/04/2024). Adicional a ello, los árboles de decisión son fácilmente combinables con otras herramientas de toma de decisiones (Fernández Lastra, 2020).

Finalmente, los árboles de decisión posibilitan que se analicen con cuidado los resultados y las implicaciones de las diferentes opciones. Antes de decidir, es posible predecir la relación costo-beneficio del curso de acción al examinar todas las situaciones posibles (Miro, s/f consultado el 22/04/2024)

Desventajas

Los árboles de decisión complejos suelen ajustarse demasiado a los datos y no logran generalizarse adecuadamente con la nueva información. Los procesos de calibración, que incluyen "podas", pueden prevenir esta situación. La poda previa para la construcción del árbol detiene su crecimiento si no hay datos suficientes, y la poda posterior elimina los subárboles con información innecesaria después de que se ha construido el árbol (IBM, s.f., consultado el 22/04/2024).

Los árboles de decisiones pueden llegar a ser complejos al sumar múltiples decisiones o variables, aunque generalmente tienen resultados finales bien establecidos. Si el árbol tiene muchas ramas o direcciones, hacer un seguimiento exhaustivo y calcular los valores esperados puede ser difícil. La mejor forma de usar esta herramienta es conservar la mayor simplicidad posible para evitar la confusión (Team Asana, 2024).

A pesar de que son sencillos de actualizar y modificar, una pequeña alteración en los nodos del árbol de decisiones cualitativo puede provocar inestabilidad (Miro, s.f., consultado el 22/04/2024), es decir, cualquier pequeño cambio en los datos de entrada puede suponer un árbol de decisión completamente diferente (Fernández Lastra, 2020).

Otro de los riesgos inherentes de confiar en un árbol de decisiones cualitativo es que la predicción del futuro es complicada si no se consideran todas variables y las consecuencias de las decisiones en la vida real. En este sentido, pueden resultar inexactos (Miro, s.f., consultado el 22/04/2024).

También debe considerarse que hay conceptos que son difíciles de ser aprendidos por el algoritmo, es decir, los árboles de decisión no siempre son capaces de expresar algunos elementos con facilidad (Fernández Lastra, 2020). Los árboles de decisión son gráficos sencillos que pueden ser utilizados en situaciones complicadas, pero no siempre son apropiados para cálculos complejos que involucren cientos de variables. Al tomar decisiones difíciles con repercusiones significativas, tienen la capacidad de brindar una falsa sensación de seguridad (Miro, s.f., consultado el 22/04/2024).

Ante la existencia de clases dominantes en los árboles es posible que se generen sesgados. En ese sentido, se recomienda realizar un balance de la información previo al planteamiento del modelo (Fernández Lastra, 2020). Finalmente, un árbol de decisión puede llegar a ser demasiado complejo con facilidad lo cual puede provocar que se pierdan sus principales beneficios (Fernández Lastra, 2020).

3.3. Trabajo de campo: sistematización y análisis de la información obtenida

La base del trabajo de campo de la presente investigación se sustentó principalmente en la aplicación de entrevistas a expertos con amplia trayectoria en la gestión de proyectos y en el ámbito educativo, quienes aportaron su experiencia, criterios profesionales y reflexiones críticas sobre la selección de enfoques metodológicos en contextos reales.

A través de estos diálogos fue posible comprender no solo qué modelos de gestión se utilizan con mayor frecuencia, sino también cómo y por qué se toman determinadas decisiones metodológicas, así como las dificultades y aprendizajes que emergen en la práctica cotidiana de la dirección de proyectos educativos.

De manera complementaria, la información recolectada y sistematizada se vio fortalecida mediante la incorporación de instrumentos cualitativos adicionales, tales como la observación

participante, el análisis documental de proyectos educativos y la reflexión analítica de la investigadora.

Estos instrumentos permitieron contrastar los discursos de los expertos con experiencias reales y evidencias documentadas, así como integrar la vivencia práctica del proyecto 123ya! como parte del proceso investigativo. Esta estrategia metodológica posibilitó enriquecer la construcción y calibración del árbol de decisiones cualitativo a partir de la triangulación de evidencias empíricas y conceptuales, dándole al estudio de mayor profundidad interpretativa, coherencia interna y sensibilidad frente a la complejidad del contexto educativo.

3.3.1. Entrevistas semi estructuradas a expertos

La entrevista semiestructurada constituyó el principal instrumento de obtención directa de información empírica. Su diseño permitió recoger las percepciones, experiencias y juicios profesionales de expertos con trayectoria en la planificación, ejecución y dirección de proyectos en distintos contextos, incluido el ámbito educativo.

Este instrumento resultó idóneo para explorar un fenómeno complejo y poco normado como la selección del enfoque de gestión de proyectos, ya que facilitó un diálogo flexible, pero guiado por criterios previamente definidos a partir del marco teórico.Las entrevistas permitieron identificar los modelos de gestión de proyectos más utilizados, las condiciones bajo las cuales resultan más efectivos y los factores que influyen en su elección.

A partir del análisis de las respuestas, los enfoques mencionados fueron agrupados en tres categorías principales: modelos tradicionales o predictivos, metodologías ágiles y enfoques híbridos. Esta clasificación sirvió como base empírica para estructurar las rutas iniciales del árbol de decisiones cualitativo y para validar la pertinencia de los enfoques considerados en el estudio. En el anexo 1 se presenta la síntesis de los expertos y el contexto en el que fueron elegidos.

3.3.2. Observación participante y experiencia investigadora

De manera complementaria a las entrevistas, el trabajo de campo se apoyó en la observación participante reflexiva, derivada de la experiencia directa de la investigadora en el proceso de conceptualización, diseño y toma de decisiones del proyecto educativo 123ya!

Esta forma de observación, propia de la investigación-acción, permitió identificar elementos que no siempre emergen en el discurso verbal de los actores, como dudas recurrentes, tensiones metodológicas, criterios implícitos y restricciones reales que influyen en la selección de un enfoque de gestión.

La observación participante facilitó una comprensión situada del problema investigado, al poner de manifiesto cómo las decisiones metodológicas se construyen en contextos reales, condicionadas por factores organizacionales, recursos disponibles, urgencias operativas y expectativas de los actores involucrados.

Estos hallazgos fueron fundamentales para formular preguntas clave del árbol de decisiones cualitativo, jerarquizar criterios y ajustar la lógica secuencial del modelo, asegurando que este reflejara no solo principios teóricos, sino también dinámicas prácticas de la gestión de proyectos educativos.

3.3.3. Análisis documental de proyectos educativos

Otro instrumento relevante del trabajo de campo fue el análisis documental de proyectos educativos reportados en la literatura académica, así como de tesis, artículos e informes técnicos que describen experiencias de implementación con distintos enfoques de gestión de proyectos.

Este análisis permitió examinar decisiones metodológicas ya tomadas, los contextos en los que se aplicaron y los resultados obtenidos, funcionando como una fuente empírica indirecta pero altamente pertinente.

La revisión y análisis de estos documentos posibilitó contrastar los hallazgos de las entrevistas y de la observación participante con experiencias sistematizadas, identificando patrones comunes, criterios recurrentes y relaciones entre las características del proyecto y el enfoque de gestión seleccionado.

Este insumo fue particularmente útil para ajustar el árbol de decisiones cualitativo, ya que su uso se hizo posible en proyectos educativos documentados con resultados positivos, lo que fortaleció la coherencia y la capacidad de transferir analíticamente el modelo.

3.4. Integración y triangulación de resultados del trabajo de campo

La presente sección tiene como propósito integrar de manera analítica los resultados obtenidos a partir de las entrevistas a expertos y su articulación con los demás instrumentos y metodologías empleadas en el trabajo de campo, con el fin de ofrecer una visión coherente y comprensiva de los hallazgos del estudio.

Esta integración trasciende la simple yuxtaposición de datos, al orientarse a identificar convergencias, regularidades y criterios decisionales que emergen del diálogo entre la evidencia empírica y el marco teórico que sustenta la investigación. Desde esta perspectiva, la sistematización de los resultados constituye un insumo central para comprender cómo se configuran las decisiones metodológicas en la gestión de proyectos educativos y cómo dichos hallazgos fundamentan la construcción del árbol de decisiones cualitativo.

En los apartados siguientes, esta síntesis será progresivamente enriquecida mediante la incorporación explícita de los aportes derivados de la observación participante y del análisis documental, fortaleciendo así la robustez metodológica y explicativa de los resultados presentados.

3.4.1. Modelos de gestión de proyectos más utilizados y su efectividad según el contexto

Con el objetivo de identificar los enfoques de gestión de proyectos más frecuentemente empleados y comprender las circunstancias en las que son más eficaces, se llevó a cabo una entrevista a ocho (08) expertos con trayectoria en la planificación y realización de proyectos en diversas áreas. Estos especialistas, cuyos perfiles y trayectorias se detallan en el Anexo 1 de la tesis, aportaron la base empírica necesaria para contrastar los discursos profesionales con las prácticas sistematizadas y la experiencia observacional del proyecto 123ya!

Estos aportes se complementaron con la observación participante derivada de la experiencia investigadora en el proyecto 123ya! y con el análisis documental de proyectos educativos reportados en la literatura, lo que permitió contrastar los discursos profesionales con prácticas reales y experiencias sistematizadas.

El análisis integrado de estas fuentes permitió clasificar los enfoques señalados en tres amplias categorías: modelos tradicionales o predictivos, metodologías ágiles y enfoques híbridos, clasificación que coincide con la literatura especializada y con los patrones observados en proyectos educativos reales.

Modelos tradicionales o predictivos

De acuerdo con los entrevistados, los enfoques tradicionales de gestión de proyectos, como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y el modelo en cascada (Waterfall), siguen una lógica secuencial en la que cada fase del proyecto debe completarse antes de iniciar la siguiente (Project Management Institute, 2009).

Esta característica fue confirmada también a través del análisis documental de proyectos institucionales, en los que se observa una fuerte orientación a la planificación exhaustiva y al control formal de procesos.

Los expertos señalaron que este tipo de metodologías es apropiado en entornos con metas claramente establecidas, bajo nivel de incertidumbre y mínima posibilidad de alteración, como sucede en los ámbitos de la construcción, manufactura, finanzas e ingeniería (Kerzner, 2017).

Asimismo, se indicó en las entrevistas que metodologías como PRINCE2 aportan una visión basada en procesos y gobernanza del proyecto, siendo utilizadas generalmente en el sector público europeo. Esta apreciación coincide con los hallazgos del análisis documental, donde estos enfoques se asocian a contextos que demandan altos niveles de formalización y rendición de cuentas.

En proyectos institucionales financiados por cooperación internacional, también se identificó el uso de marcos estructurados como la Guía Orientadora de SEGEPLAN, que proporciona un formato estandarizado para la formulación de iniciativas bajo requisitos de organismos cooperantes. La observación de estos casos permitió corroborar que la selección de enfoques estructurados responde tanto a exigencias normativas como a condicionantes del contexto organizacional.

Metodologías ágiles

En contraposición, las metodologías ágiles surgieron en las entrevistas como respuesta a entornos de alta incertidumbre y cambio constante, especialmente en el ámbito del desarrollo de software (Beck et al., 2001).

Los enfoques como Scrum, Kanban y Extreme Programming (XP), según los entrevistados y a la revisión de la literatura, están asociados a ciclos cortos de entrega, trabajo colaborativo, autoorganización de los equipos y retroalimentación continua (Schwaber y Sutherland, 2020).

Tanto la observación participante como el análisis de experiencias documentadas permitieron evidenciar que estas metodologías han demostrado ser particularmente efectivas en proyectos educativos, donde la iteración, el rediseño continuo y la adaptación progresiva favorecen una mejor respuesta a los contextos sociales del aprendizaje (Gómez & Martínez, 2020). En estos escenarios, los enfoques ágiles facilitan procesos de toma de decisiones más flexibles y centrados en el usuario, aspecto relevante para la formación y el acompañamiento docente.

Enfoques híbridos

Una tendencia creciente en la literatura y en la práctica profesional es la adopción de modelos híbridos, que integran elementos de metodologías predictivas y ágiles, con el fin de adaptar la gestión del proyecto a las particularidades de cada fase o componente.

Los profesionales entrevistados destacaron además la utilidad de enfoques eclécticos, en los que se seleccionan y combinan prácticas provenientes de diferentes modelos según las condiciones institucionales, la experiencia del equipo y los recursos disponibles.

El análisis documental de proyectos educativos y la experiencia observacional en el proyecto 123ya! reforzaron esta apreciación, al mostrar que la combinación de estructura y flexibilidad permite responder de manera más efectiva a contextos complejos y cambiantes. De acuerdo con la integración de las entrevistas y las demás fuentes empíricas, se concluye que no existe un único modelo de gestión de proyectos óptimo para todos los contextos.

La elección de un enfoque más idóneo se basa en múltiples factores, entre los que destacan la naturaleza del proyecto, el grado de incertidumbre, la experiencia del equipo, el contexto institucional y la disponibilidad de recursos.

En este contexto, se enfatiza la relevancia de la flexibilidad metodológica, entendida como la capacidad de incorporar, adaptar o fusionar diversos enfoques de gestión en función de las particularidades de cada proyecto, principio que constituye un eje central para la construcción del árbol de decisiones cualitativo propuesto en esta investigación.

3.4.2. Factores clave para la elección de un modelo de gestión de proyectos

De acuerdo con las entrevistas realizadas, complementadas por la observación participante y el análisis documental de proyectos educativos, la elección del modelo de gestión de proyectos no debe ser arbitraria o responder solo a los deseos individuales, sino sustentarse en una evaluación técnica, contextual y estratégica de múltiples factores que caracterizan al proyecto.

Los expertos coincidieron en que la ausencia de este análisis previo suele derivar en desajustes metodológicos que afectan la planificación, la ejecución y la sostenibilidad de los proyectos, especialmente en contextos educativos.

El análisis integrado de las entrevistas, junto con la revisión de experiencias documentadas y la reflexión derivada del trabajo práctico en el proyecto 123ya!, permitió identificar una serie de factores controlables que influyen de manera determinante en la decisión metodológica.

Estos factores no operan de forma aislada, sino que se interrelacionan y se manifiestan de manera distinta según el contexto del proyecto. Para efectos analíticos, se agrupan en dimensiones estructurales, estratégicas y contextuales, las cuales permiten comprender con mayor claridad la relación entre las características del proyecto y los enfoques de gestión más adecuados.

Dimensiones estructurales del proyecto

Entre los factores más mencionados se encuentran los tradicionalmente conocidos como la triple restricción de la gestión de proyectos: alcance, tiempo y costo (PMI, 2021), a los que se añaden la complejidad y el tamaño del equipo de trabajo.

Tamaño: los expertos señalaron que los proyectos de pequeña escala suelen beneficiarse de enfoques ágiles, ya que estos permiten iteraciones rápidas, una mayor cercanía con los interesados y una gestión menos burocrática. Esta observación fue corroborada mediante el análisis de proyectos educativos de corto alcance, así como a través de la experiencia

observacional en el proyecto 123ya!, donde la agilidad facilitó la adaptación progresiva de decisiones iniciales.

En contraste, los proyectos de gran escala, como reformas institucionales, programas intersectoriales o sistemas educativos interinstitucionales, requieren modelos más robustos y estructurados, como el PMBOK o el Marco Lógico, que aseguren coherencia, control y documentación sistemática a lo largo del tiempo.

Complejidad: la complejidad fue entendida no solo como el número de actividades, sino como la cantidad de actores involucrados, la diversidad disciplinar y el nivel de interdependencia entre tareas. Cuando los proyectos involucran múltiples enfoques pedagógicos, componentes tecnológicos sofisticados o dinámicas organizacionales complejas, se demanda una planificación más rigurosa y mecanismos claros de seguimiento (Turner & Cochrane, 1993).

En estos casos, los enfoques predictivos o estructurados permiten visualizar con mayor claridad la cadena de resultados esperados. Sin embargo, tanto las entrevistas como el análisis documental evidenciaron que, en contextos educativos complejos, estos enfoques suelen complementarse con prácticas ágiles para responder a cambios no anticipados.

Duración del proyecto: la temporalidad del proyecto también condiciona la metodología. Los proyectos de larga duración tienden a beneficiarse de modelos tradicionales que permiten establecer entregables por etapas y asegurar un seguimiento constante del desempeño. Por el contrario, los proyectos de corta duración —orientados a soluciones rápidas, pilotos o innovaciones puntuales— encuentran en los enfoques ágiles o híbridos una alternativa más adecuada, al priorizar la flexibilidad, la rapidez de entrega y la capacidad de ajuste continuo.

Presupuesto: la disponibilidad de recursos económicos y financieros tiene un impacto significativo. Los expertos señalaron que los proyectos con presupuestos limitados suelen orientarse hacia metodologías ágiles, que priorizan lo esencial y permiten una entrega incremental de valor. En contraste, los proyectos financiados por organismos internacionales o sujetos a esquemas de rendición de cuentas estrictos están frecuentemente condicionados por lineamientos estructurados, como el Marco Lógico o los enfoques de gestión por resultados. El análisis documental confirmó que estas exigencias financieras y normativas influyen

directamente en la elección del enfoque de gestión, independientemente de la naturaleza pedagógica del proyecto.

Factores estratégicos y de impacto

Retorno de la inversión y objetivos del proyecto: los resultados de las entrevistas, reforzados por el análisis documental de proyectos educativos y la experiencia observacional en el contexto del proyecto 123ya!, evidencian que en proyectos orientados a la obtención de beneficios tangibles, ya sean financieros, sociales o educativos, resulta indispensable contar con mecanismos claros para medir el impacto y justificar el uso de los recursos.

En este tipo de iniciativas, los expertos señalaron que la selección del modelo de gestión debe favorecer enfoques que integren indicadores explícitos, sistemas de seguimiento y herramientas de evaluación que permitan evidenciar el cumplimiento de los objetivos estratégicos del proyecto (Kerzner, 2017).

Asimismo, el análisis de proyectos documentados mostró que, cuando el retorno esperado está asociado a resultados sociales o educativos de mediano y largo plazo, los modelos estructurados o híbridos facilitan la alineación entre planificación, resultados e impacto, al proporcionar marcos de referencia que permiten monitorear el avance y rendir cuentas a los distintos grupos de interés.

Cambio esperado: uno de los hallazgos más relevantes del trabajo de campo fue el consenso entre los entrevistados respecto a que el tipo de cambio que busca el proyecto ya sea organizacional, cultural, educativo o tecnológico, puede adquirir mayor peso que algunas variables estructurales al momento de definir el enfoque de gestión.

Desde esta perspectiva, los expertos subrayaron que los proyectos orientados a la transformación profunda de prácticas, comportamientos o modelos pedagógicos demandan metodologías que no solo aseguren el control operativo, sino que también promuevan la adaptación, el aprendizaje continuo y la participación de los actores involucrados.

En coherencia con estas apreciaciones, la observación participante permitió constatar que cuando el propósito del proyecto es eminentemente transformador, iniciar la elección del modelo de

gestión a partir de la intencionalidad del cambio, y no únicamente desde la forma o el alcance técnico del proyecto, conduce a decisiones metodológicas más coherentes y sostenibles.

Este hallazgo refuerza la necesidad de considerar el impacto estratégico del proyecto como un criterio central en el proceso decisional, elemento que posteriormente se operacionaliza dentro del árbol de decisiones cualitativo propuesto.

Factores contextuales y humanos

Cultura organizacional: los hallazgos del trabajo de campo evidencian que la cultura organizacional constituye un factor decisivo en la selección y viabilidad del modelo de gestión de proyectos.

A partir de las entrevistas realizadas, complementadas por la observación participante en el contexto del proyecto 123ya! y el análisis de experiencias documentadas, se constató que la apertura al cambio, la tolerancia al riesgo y la flexibilidad institucional pueden actuar tanto como facilitadores como limitantes en la adopción de determinados enfoques de gestión.

En particular, las metodologías ágiles requieren entornos organizacionales que valoren la autonomía de los equipos, la colaboración horizontal y la mejora continua. En contextos donde predominan estructuras rígidas, culturas jerárquicas o una fuerte aversión al cambio, estas metodologías tienden a enfrentar resistencias que dificultan su implementación efectiva. En contraste, en organizaciones con culturas más flexibles y orientadas al aprendizaje, los enfoques ágiles e híbridos encuentran condiciones propicias para su despliegue y consolidación.

Capacidades del equipo y liderazgo: otro hallazgo relevante se relaciona con las capacidades del equipo de trabajo y el estilo de liderazgo predominante. Los expertos coincidieron en que la experiencia técnica y metodológica del equipo incide directamente en la implementación eficiente de cualquier modelo de gestión de proyectos. Sin embargo, este factor no opera de manera aislada, sino en estrecha relación con el tipo de liderazgo ejercido.

Las entrevistas y la observación participante permitieron identificar que los proyectos dirigidos bajo esquemas de liderazgo jerárquico y centralizado tienden a funcionar con mayor fluidez

cuando se utilizan modelos estructurados, que ofrecen reglas claras, roles definidos y procesos formalizados.

Por el contrario, los liderazgos de tipo facilitador, orientados al acompañamiento, la confianza y la toma de decisiones compartida, favorecen entornos donde los enfoques ágiles y colaborativos pueden desplegarse con mayor efectividad. Este hallazgo refuerza la necesidad de considerar no solo la competencia técnica del equipo, sino también las dinámicas de liderazgo, como parte integral del proceso de selección metodológica.

Disponibilidad tecnológica y trabajo en redes: la disponibilidad de infraestructura tecnológica, así como la capacidad de la organización para operar en entornos colaborativos y en red, emergió como otro factor clave desde una dimensión contextual.

Los resultados del análisis documental y las entrevistas muestran que, en contextos donde existen herramientas digitales adecuadas, plataformas colaborativas y competencias tecnológicas básicas en los equipos, las metodologías ágiles y los enfoques híbridos pueden implementarse con mayor eficiencia y menor fricción operativa.

Asimismo, en proyectos que involucran múltiples actores, sectores o niveles organizacionales, frecuentemente presentes en el ámbito educativo, se vuelve necesario adoptar modelos de gestión que faciliten la articulación, la coordinación y la comunicación entre equipos. En estos casos, los enfoques híbridos o por resultados permiten integrar prácticas estructuradas con mecanismos flexibles de interacción, favoreciendo una gestión más coherente en contextos interinstitucionales y colaborativos.

Finalmente, el análisis de los factores estructurales, estratégicos, contextuales y humanos permitió evidenciar que la selección del modelo de gestión de proyectos constituye un proceso decisional complejo, influido por la interacción de múltiples variables y no reducible a la aplicación mecánica de una metodología predefinida.

Los hallazgos derivados de las entrevistas a expertos, fortalecidos mediante la observación participante y el análisis documental de proyectos, confirman que las decisiones metodológicas más efectivas son aquellas que logran articular las características técnicas del proyecto con su

contexto organizacional, sus objetivos estratégicos y las capacidades reales de los actores involucrados.

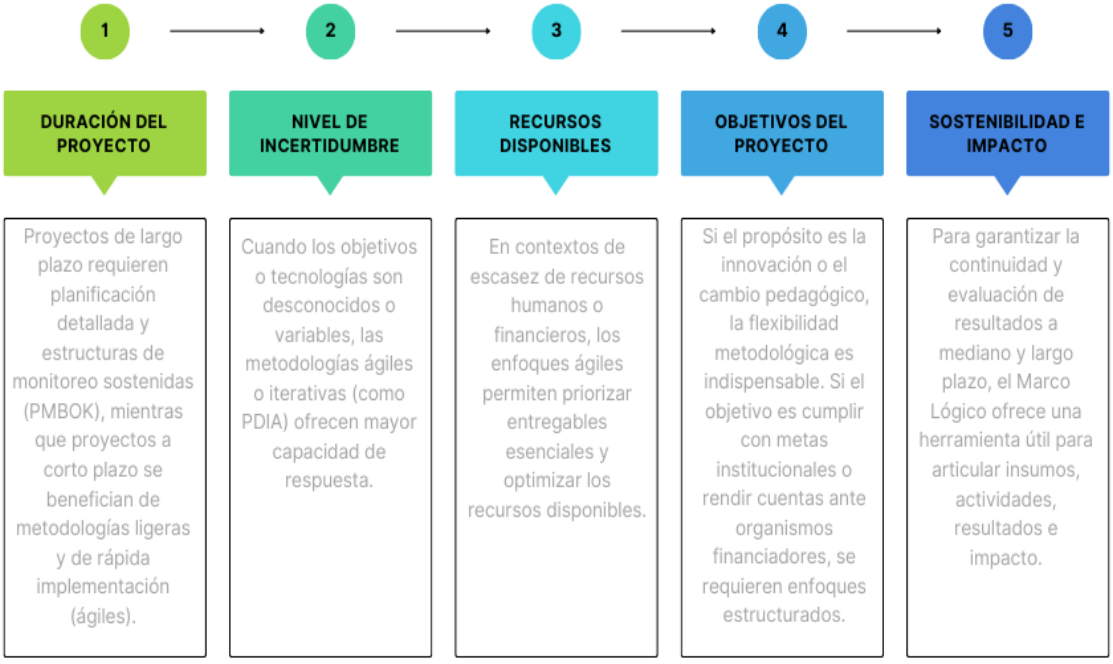
Desde una perspectiva empírica, se constató que los proyectos que consideran de forma explícita estos factores desde su fase inicial presentan una mayor coherencia entre planificación, ejecución y resultados. En contraste, la omisión o subestimación de alguno de estos elementos, por ejemplo, la cultura organizacional, el tipo de liderazgo o el tipo de cambio esperado, tiende a generar tensiones metodológicas que afectan la implementación del proyecto.

Asimismo, la triangulación de evidencias permitió identificar patrones decisionales recurrentes, tales como la tendencia a adoptar enfoques estructurados en contextos de alta rendición de cuentas y estabilidad, el uso de metodologías ágiles en escenarios de innovación y cambio, y la creciente preferencia por enfoques híbridos en proyectos educativos complejos que requieren simultáneamente control y adaptabilidad. Estos patrones no solo emergen del discurso de los expertos, sino que se corroboran en la práctica observada y en las experiencias documentadas, lo que refuerza su validez analítica.

A partir de esta integración de hallazgos, los factores identificados fueron sistematizados como criterios decisionales clave, los cuales se representan en la Figura 21 y constituyen la base conceptual y empírica para la construcción del árbol de decisiones cualitativo.

De este modo, esta subsección describe los elementos que influyen en la elección del modelo de gestión y los traduce en insumos operativos, permitiendo que la toma de decisiones metodológicas se realice de manera más informada, reflexiva y contextualizada. Esta sistematización actúa como puente entre el análisis del trabajo de campo y la propuesta metodológica que se desarrolla en los apartados siguientes, aportando coherencia, rigor y aplicabilidad al modelo propuesto.

Figura 21. Principales criterios para la selección del enfoque de gestión de un proyecto



Nota. Elaboración propia sobre la base de las entrevistas realizadas.

La sistematización de los criterios representados en la figura 21 evidencia que la elección del enfoque de gestión en proyectos educativos no puede resolverse mediante prescripciones únicas o recetas metodológicas estandarizadas.

Por el contrario, dicho proceso exige una lectura integral del proyecto como fenómeno situado, en el que convergen intenciones formativas, condiciones organizacionales y dinámicas humanas propias del entorno educativo. Esta comprensión permite trascender una lógica instrumental de selección metodológica y avanzar hacia decisiones más estratégicas, coherentes con la naturaleza del aprendizaje y con los propósitos de desarrollo que caracterizan a este tipo de iniciativas.

En este marco, los hallazgos del trabajo de campo apuntan a una tendencia creciente hacia la combinación deliberada de enfoques, particularmente en contextos educativos donde coexisten requerimientos de planificación, rendición de cuentas e innovación pedagógica.

Más que una preferencia metodológica aislada, esta tendencia refleja la necesidad de articular estructura y adaptabilidad como dimensiones complementarias de la gestión. A partir de esta base analítica, la siguiente subsección profundiza en los enfoques de gestión de proyectos aplicables al

ámbito educativo, examinando sus principales características, alcances y condiciones de pertinencia en función de los distintos escenarios identificados en el estudio.

3.4.3. Enfoques de gestión de proyectos aplicables al ámbito educativo

Los proyectos educativos, por su naturaleza compleja, dinámica y orientada al desarrollo humano, necesitan un método de gestión que no solo proporcione planificación y control, sino que también promueva la adaptabilidad, la participación y el aprendizaje continuo. Esta particularidad distingue a los proyectos educativos de otros tipos de iniciativas organizacionales y condiciona de manera significativa la selección del enfoque de gestión más adecuado.

El análisis integrado de las entrevistas a expertos, la observación participante y el análisis documental permitió identificar diversas posiciones respecto a la aplicabilidad de los enfoques de gestión en el ámbito educativo. En conjunto, los hallazgos coinciden en que no existe un modelo de gestión universalmente aplicable a todos los proyectos educativos, sino que la pertinencia de cada enfoque depende de las características específicas del proyecto, su contexto de implementación y los objetivos que se persiguen. Esta conclusión se alinea con la perspectiva de la gestión adaptativa, la cual propone seleccionar y ajustar metodologías en función del entorno, los recursos disponibles y la intencionalidad del proyecto.

Uno de los principales consensos entre las personas consultadas es que la naturaleza y especificidad del proyecto educativo deben dictar el tipo de enfoque de gestión a aplicar. Esta idea está en línea con la perspectiva de la gestión adaptativa, que propone seleccionar y adaptar herramientas y metodologías según las condiciones del entorno y los objetivos del proyecto.

Cuando los proyectos educativos están alineados con políticas públicas, poseen financiamiento internacional o requieren una alta rendición de cuentas, los enfoques tradicionales y estructurados, como el PMBOK y el Marco Lógico, son considerados los más adecuados.

Por un lado, el enfoque del PMBOK permite una planificación detallada, gestión de riesgos, control de recursos y cumplimiento de cronogramas y presupuestos, siendo especialmente útil en proyectos con múltiples actores, alto presupuesto o requisitos técnicos complejos (PMI, 2021).

En particular, el enfoque del PMBOK ofrece un marco integral de procesos y áreas de conocimiento que facilita la gestión sistemática de proyectos educativos de gran escala o complejidad técnica. De manera complementaria, el Marco Lógico se valora en contextos donde es necesario explicitar con claridad los objetivos, resultados, indicadores de éxito y mecanismos de evaluación, favoreciendo la alineación del proyecto con planes estratégicos sectoriales y políticas educativas.

Por otro lado, en proyectos centrados en la innovación educativa, el diseño de nuevas metodologías de enseñanza, la implementación de plataformas digitales o el acompañamiento pedagógico en contextos cambiantes, los enfoques ágiles emergen como alternativas particularmente pertinentes.

Las metodologías como Scrum o Kanban permiten una gestión basada en entregas iterativas, retroalimentación constante y mejora continua, lo que facilita la adaptación a cambios curriculares, necesidades del estudiantado o ajustes pedagógicos derivados de la práctica. La observación participante y el análisis de casos documentados evidenciaron que estos enfoques promueven una mayor involucración de los actores educativos y favorecen procesos de aprendizaje organizacional.

De manera complementaria, se menciona el enfoque PDIA (Problem-Driven Iterative Adaptation), propuesto por Andrews et al. (2017), como una alternativa innovadora en contextos de desarrollo institucional. Este enfoque enfatiza la resolución de problemas reales mediante ciclos de experimentación, aprendizaje y adaptación, lo que resulta especialmente pertinente en proyectos educativos que buscan cambios sistémicos y sostenibles, más allá del cumplimiento de productos o entregables predefinidos.

La mayoría de las respuestas destacan que la combinación de enfoques puede ser la estrategia más efectiva, integrando elementos de planificación estructurada con herramientas ágiles de adaptación.

Finalmente, la mayoría de las respuestas coincidió en que la combinación deliberada de enfoques constituye, en muchos casos, la estrategia más efectiva para gestionar proyectos educativos. Esta tendencia hacia la gestión híbrida de proyectos, ampliamente respaldada por la literatura y

corroborada por el trabajo de campo, permite integrar la solidez de la planificación estructurada con la flexibilidad y capacidad adaptativa de los enfoques ágiles.

En este sentido, se identificaron prácticas híbridas que combinan herramientas como el *background design* para la definición de metas educativas, el modelo en cascada para asegurar etapas secuenciales de implementación, o la cadena crítica para priorizar actividades esenciales, con metodologías ágiles que facilitan la organización del trabajo y el ajuste continuo de objetivos.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la idea de que la gestión de proyectos educativos exige enfoques contextuales, flexibles y estratégicamente orientados, y proporcionan la base empírica para la construcción del árbol de decisiones cualitativo propuesto, el cual busca traducir esta diversidad de enfoques en un procedimiento estructurado que apoye la toma de decisiones informadas en proyectos educativos como el 123ya!

Capítulo 4: Propuesta de transformación

La discusión sobre los resultados del estudio y el análisis de las conclusiones obtenidas de la información empírica y el estudio de referencia teórico surge para aumentar la propuesta de transformación que contribuye a la solución al problema científico identificado.

Esta propuesta vincula los resultados del estudio a una alternativa especial a las actividades que responden a los requisitos de educación y contexto tecnológico, donde el proyecto 123ya! está enmarcado. Los resultados obtenidos a este respecto se centran en la propuesta, ya que están tratando de crear contribuciones teóricas y prácticas.

Por un lado, enriquecen el campo de conocimiento en la gestión de proyectos de educación digital, ofreciendo criterios para elegir el modelo más apropiado; y, por otro lado, permiten estas inversiones en un caso particular, proporcionando pautas metodológicas que promueven la implementación del proyecto y la sostenibilidad en la práctica.

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación

La creación de una plataforma educativa conlleva una interacción compleja entre elementos tecnológicos, pedagógicos, organizativos y humanos. Por ello, la selección del enfoque de gestión más apropiado no puede basarse únicamente en la lógica de la producción tecnológica, sino que debe responder a un proceso de decisión estructurado, informado y consciente de las limitaciones cognitivas y organizacionales.

La presente sección tiene como finalidad fundamentar la propuesta de transformación desarrollada en esta investigación, la cual se orienta a contribuir a la mejora de los procesos de toma de decisiones en la selección del enfoque de gestión de proyectos en el ámbito educativo, específicamente en el contexto del proyecto 123ya!.

Dicha fundamentación se construye a partir de la integración coherente entre los aportes teóricos revisados, el análisis del estado del problema identificado y los hallazgos obtenidos en el trabajo de campo, permitiendo sustentar la pertinencia y validez de la propuesta planteada.

Desde una perspectiva epistemológica y metodológica, la propuesta desarrollada se asume explícitamente como un modelo de transformación, y no únicamente como una metodología o una estrategia de intervención.

Esta decisión responde a que la propuesta no se limita a describir una secuencia de pasos operativos ni a ofrecer lineamientos generales de actuación, sino que integra relaciones teóricas, criterios decisionales, variables contextuales y rutas de acción, configurándose como una representación estructurada del proceso de toma de decisiones en la gestión de proyectos educativos.

La construcción del modelo se fundamenta en los aportes teóricos derivados de la sistematización referencial desarrollada en la sección 2.2.11, con relación a la teoría de la toma de decisiones, la noción de racionalidad limitada, los métodos de decisión multicriterio y la revisión crítica de los enfoques estructurados, ágiles e híbridos de gestión de proyectos.

Estos referentes permitieron conceptualizar la selección metodológica como un proceso decisional complejo, condicionado por múltiples variables y no reducible a elecciones intuitivas o basadas exclusivamente en la experiencia previa.

En este sentido, la Teoría de la toma de decisiones aporta un marco conceptual sólido que permite comprender cómo los equipos evalúan alternativas, valoran criterios múltiples y enfrentan la incertidumbre inherente a proyectos de innovación educativa.

Es así como el modelo propuesto articula componentes conceptuales y empíricos que permiten comprender, explicar y orientar el fenómeno estudiado, al ofrecer un marco lógico que relaciona las características del proyecto, el contexto institucional y los criterios decisionales con los enfoques de gestión más adecuados.

De manera complementaria, el modelo se sustenta en los aportes empíricos obtenidos en el trabajo de campo, a través de entrevistas a expertos, la observación participante, el análisis documental de proyectos educativos y la reflexión analítica de la investigadora.

Estos instrumentos permitieron identificar patrones decisionales recurrentes, criterios clave y condicionantes contextuales que fueron sistematizados e incorporados como nodos y rutas dentro

del árbol de decisiones cualitativo, garantizando que el modelo refleje prácticas reales y no solo supuestos teóricos. Los resultados de la investigación evidencian tres principales tendencias en la elección de enfoques de gestión para estas iniciativas: la predominancia de metodologías ágiles, la aplicación de enfoques híbridos y la toma en cuenta de modelos alternativos como el PDIA.

Estas tendencias reflejan también elementos conductuales propios de la toma de decisiones: los equipos buscan metodologías que reduzcan la incertidumbre, eviten las distorsiones de juicio derivadas de sesgos cognitivos y permitan evaluar opciones de manera incremental.

Flyvbjerg (2021) demuestra que sesgos como el optimismo injustificado o el exceso de confianza suelen afectar negativamente la planificación de proyectos; por ello, enfoques ágiles como Scrum actúan como mecanismos de retroalimentación continua que ayudan a corregir suposiciones erróneas y reducir riesgos a medida que avanza el desarrollo.

Por ello, la metodología más citada como apropiada para proyectos de plataformas educativas es Scrum, una de las variantes más consolidadas de las metodologías ágiles. Esta preferencia se basa en su capacidad para:

- Permitir entregas rápidas y frecuentes, lo cual es fundamental en entornos donde los requerimientos cambian constantemente, como sucede en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje.
- Facilitar la retroalimentación continua por parte de usuarios potenciales, en este caso docentes, estudiantes, administradores educativos o diseñadores instruccionales.
- Favorecer el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios, lo cual es indispensable cuando se requiere integrar conocimientos de tecnología educativa, programación, diseño UX/UI, pedagogía y gestión del cambio.

Estos atributos coinciden con los principios establecidos en el Manifiesto Ágil, y son también defendidos por autores como Highsmith (2009) y Schwaber y Sutherland (2020), quienes destacan la idoneidad de Scrum en proyectos donde se requiere alta adaptabilidad y entregas incrementales que prioricen el valor entregado al usuario.

De manera coherente con la Teoría de la toma de decisiones, Scrum introduce procesos que minimizan la influencia de decisiones impulsivas al forzar revisiones periódicas, deliberadas y basadas en evidencia.

Los entrevistados en su mayoría sugieren que una combinación de enfoques estructurados y ágiles puede ser especialmente efectiva para proyectos de plataformas educativas. La elección de estos modelos híbridos ilustra claramente el uso de criterios múltiples, característica central de los métodos de Multi-Criteria Decision Making (MCDM). Según Tukino et al. (2024), los enfoques multicriterio permiten integrar factores diversos en una estructura coherente para la toma de decisiones.

Los modelos híbridos integran herramientas del PMBOK, como la definición del alcance, cronograma, presupuesto, gestión de riesgos y calidad, con prácticas ágiles que permiten la implementación en fases, el ajuste sobre la marcha y el trabajo colaborativo. Como argumentan Kandakoglu, Walther y Ben Amor (2023), esta combinación permite equilibrar el control y la flexibilidad en escenarios de alta complejidad.

El uso del Marco Lógico se destaca cuando el proyecto está vinculado a programas gubernamentales, políticas públicas o cooperación internacional. En estos casos, se privilegia su capacidad para estructurar el proyecto a partir de la definición clara de insumos, actividades, productos, resultados e impacto, permitiendo además una rendición de cuentas efectiva ante las entidades financiadoras (Gasper, 2000; Binnendijk, 2000).

Por su parte, el PMBOK es valorado especialmente cuando el desarrollo de la plataforma involucra múltiples fases, desde el análisis de requerimientos hasta la implementación y mantenimiento, ya que proporciona una estructura integral de procesos y áreas de conocimiento que aseguran el cumplimiento de estándares de calidad (PMI, 2021).

Al igual que en otras categorías de proyectos, la elección del enfoque de gestión para una plataforma educativa debe ser contextual, dinámica y estratégica. Factores como la complejidad técnica, la madurez organizacional, la disponibilidad de recursos, el tipo de usuarios involucrados y la duración prevista del desarrollo deben guiar la selección metodológica.

La fundamentación de esta propuesta reconoce que la toma de decisiones en proyectos educativos requiere integrar elementos racionales, multicriterio y conductuales. Aunque existe consenso sobre la utilidad de metodologías ágiles como Scrum, también se reconoce la necesidad de incorporar componentes estructurados o incluso modelos alternativos cuando el entorno lo exige. Esta visión coincide plenamente con la teoría de la toma de decisiones, que concibe la gestión de proyectos como un proceso adaptativo, situado, informado y orientado al aprendizaje continuo.

Desde esta perspectiva, la propuesta no pretende prescribir un enfoque de gestión específico, sino transformar la forma en que se toman las decisiones en la gestión de proyectos educativos, promoviendo una cultura de análisis previo, reflexión metodológica y adaptación consciente al contexto. El modelo actúa, así como un dispositivo de mediación entre la teoría y la práctica, facilitando que los actores involucrados comprendan las implicaciones de sus decisiones y ajusten sus elecciones metodológicas de manera estratégica.

En consecuencia, el modelo de transformación presentado cumple con características propias de este tipo de propuestas:

- integra fundamentos teóricos y evidencia empírica;
- establece relaciones explícitas entre variables y decisiones;
- es adaptable a distintos contextos educativos; y
- tiene potencial de replicabilidad como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en proyectos similares al 123ya!

Bajo este enfoque, la fundamentación de la propuesta reafirma su coherencia con el marco teórico-conceptual, el diseño metodológico y los resultados del trabajo de campo, posicionando al modelo como un aporte relevante tanto a la práctica de la gestión de proyectos educativos como al desarrollo del conocimiento aplicado en este campo. A partir de esta base, en las secciones siguientes se describe la estructura, componentes y funcionamiento del modelo propuesto.

4.2. Construcción del árbol de decisiones cualitativo para la selección del enfoque de gestión de proyectos

La construcción del árbol de decisiones cualitativo constituye el núcleo operativo del modelo de transformación propuesto, en tanto materializa, de manera estructurada y procedimental, los fundamentos teóricos y empíricos desarrollados a lo largo de la investigación.

En coherencia con lo expuesto en la sección anterior, el árbol de decisiones cualitativo no se presenta como una herramienta aislada ni como una simple técnica metodológica, sino como el aparato instrumental de un modelo, sustentado en un aparato teórico-referencial y orientado a la resolución del problema identificado.

Desde esta perspectiva, el modelo propuesto se articula a partir de dos componentes claramente diferenciados pero interdependientes:

- Componente conceptual, derivado de la sistematización teórica sobre gestión de proyectos, toma de decisiones y enfoques tradicionales, ágiles e híbridos; y
- Componente operacional, representado por el árbol de decisiones cualitativo, el cual traduce dichos aportes teóricos y empíricos en un procedimiento concreto para orientar la selección del enfoque de gestión de proyectos educativos.

4.2.1. Procedimiento para la construcción del árbol de decisiones cualitativo

El procedimiento de construcción del árbol de decisiones cualitativo se desarrolló de manera secuencial y fundamentada, siguiendo una lógica propia de los modelos decisionales. En una primera etapa, se identificaron las variables críticas para la selección del enfoque de gestión, a partir del análisis integrado de:

- las entrevistas a expertos en gestión de proyectos y educación;
- la observación participante en el contexto del proyecto 123ya!; y
- el análisis documental de proyectos educativos reportados en la literatura.

Estas variables fueron contrastadas con los aportes teóricos revisados, particularmente aquellos vinculados con la teoría de la toma de decisiones, la racionalidad limitada y los enfoques multicriterio, lo que permitió depurar y validar su pertinencia.

En una segunda etapa, las variables identificadas fueron operacionalizadas en forma de preguntas decisionales, las cuales constituyen los nodos del árbol de decisiones cualitativo. Cada pregunta fue formulada de manera deliberada para reflejar criterios clave que influyen en la selección del enfoque de gestión, atendiendo tanto a dimensiones técnicas como contextuales y estratégicas del proyecto.

En una tercera etapa, se definieron las posibles respuestas a cada pregunta, las cuales actúan como ramas del árbol y conducen progresivamente a nuevos nodos o a un resultado final. Esta estructura jerárquica y secuencial permite representar el proceso de toma de decisiones de forma clara, lógica y comprensible para los gestores de proyectos.

Finalmente, se establecieron los resultados o alternativas finales, correspondientes a los enfoques de gestión más frecuentemente mencionados por los expertos y validados empíricamente: enfoques estructurados, ágiles e híbridos.

4.2.2. Descripción y fundamentación de los nodos del árbol de decisiones cualitativo

Las preguntas que constituyen los nodos del árbol de decisión responden a criterios decisionales fundamentales, identificados tanto en la literatura como en el trabajo de campo:

¿Cuál es la duración del proyecto?

Este nodo permite distinguir entre proyectos de corta, mediana o larga duración, factor que incide directamente en la elección de enfoques más rígidos o más flexibles.

¿Cuál es el nivel de incertidumbre del proyecto?

La incertidumbre constituye una variable central en la teoría de la toma de decisiones. Proyectos con alta incertidumbre demandan enfoques adaptativos, mientras que entornos más estables permiten una planificación predictiva.

¿El proyecto está alineado con políticas públicas y requiere alta rendición de cuentas?

Este criterio introduce la dimensión institucional y normativa, particularmente relevante en proyectos educativos vinculados al sector público o a cooperación internacional.

¿Se requiere rendición de cuentas?

Aunque relacionado con el nodo anterior, este criterio permite matizar el grado de control, seguimiento e informes requeridos, incluso en proyectos no gubernamentales.

¿Qué recursos están disponibles?

La disponibilidad de recursos humanos, financieros y tecnológicos condiciona la viabilidad de ciertos enfoques, favoreciendo metodologías ágiles en contextos de recursos limitados.

¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

Este nodo incorpora la dimensión estratégica, diferenciando proyectos orientados al cumplimiento de metas específicas de aquellos enfocados en procesos de cambio y desarrollo.

¿Se busca la innovación o el cambio pedagógico?

Este criterio conecta directamente con la naturaleza educativa del proyecto, permitiendo priorizar enfoques que favorezcan la experimentación, la mejora continua y el aprendizaje organizacional.

4.2.3. Resultados y rutas decisionales del árbol

Las respuestas a estas preguntas van dando lugar a distintas rutas dentro del árbol, las cuales conducen a uno de los siguientes resultados:

- Enfoques estructurados, como PMBOK o el Marco Lógico, recomendados para proyectos con alta rendición de cuentas, baja incertidumbre y fuerte alineación institucional.
- Enfoques ágiles, particularmente Scrum, adecuados para proyectos con alta incertidumbre, orientación a la innovación y necesidad de ajustes continuos.

- Enfoques híbridos, que integran herramientas del PMBOK —como la definición del alcance, cronograma, presupuesto, gestión de riesgos y calidad— con prácticas ágiles que permiten la implementación en fases, el ajuste progresivo y el trabajo colaborativo.

A diferencia de los árboles de decisión utilizados en el machine learning o la estadística, en este estudio el árbol se concibe como un instrumento cualitativo de apoyo. Los nodos y ramas no se determinan mediante variables numéricas o frecuencias estadísticas, sino en función de criterios descriptivos y atributos que reflejan la naturaleza compleja del proyecto educativo. Esta distinción es vital: el árbol no "calcula" una respuesta, sino que guía una reflexión deliberada e informada sobre alternativas metodológicas.

La investigación-acción busca soluciones pragmáticas y situadas para transformar una realidad específica. En este marco, el árbol de decisiones actúa como el aparato operacional de un modelo de transformación. No es un fin en sí mismo, sino un recurso para profesionalizar la práctica directiva en la empresa Ed.Do, permitiendo que el gestor transite de decisiones intuitivas a elecciones fundamentadas en el contexto real del proyecto "123 ya!"

El uso de estructuras arbóreas es plenamente coherente con la Teoría de la toma de decisiones cualitativa. Reconociendo que el gestor educativo opera bajo una racionalidad limitada (información incompleta y restricciones cognitivas), el árbol sirve para mitigar sesgos cognitivos como el optimismo injustificado. Al descomponer una decisión compleja en preguntas secuenciales, el modelo reduce la carga cognitiva y permite evaluar criterios heterogéneos que no son susceptibles de medición numérica.

Aunque el árbol tiene una estructura jerárquica, su construcción en esta tesis es inductiva y flexible. Los criterios integrados (duración, incertidumbre, recursos, etc.) surgen de la triangulación cualitativa de entrevistas a expertos, observación participante y análisis documental, lo que garantiza que el instrumento sea sensible a las subjetividades y dinámicas del entorno educativo guatemalteco

4.2.4. Sentido operativo del árbol dentro del modelo

El árbol de decisiones cualitativo presentando en la figura 22 cumple una función operativa central dentro del modelo de transformación propuesto, al actuar como un mecanismo que

traduce principios abstractos de la teoría de la toma de decisiones en un procedimiento claro, secuencial y comprensible para los gestores de proyectos educativos.

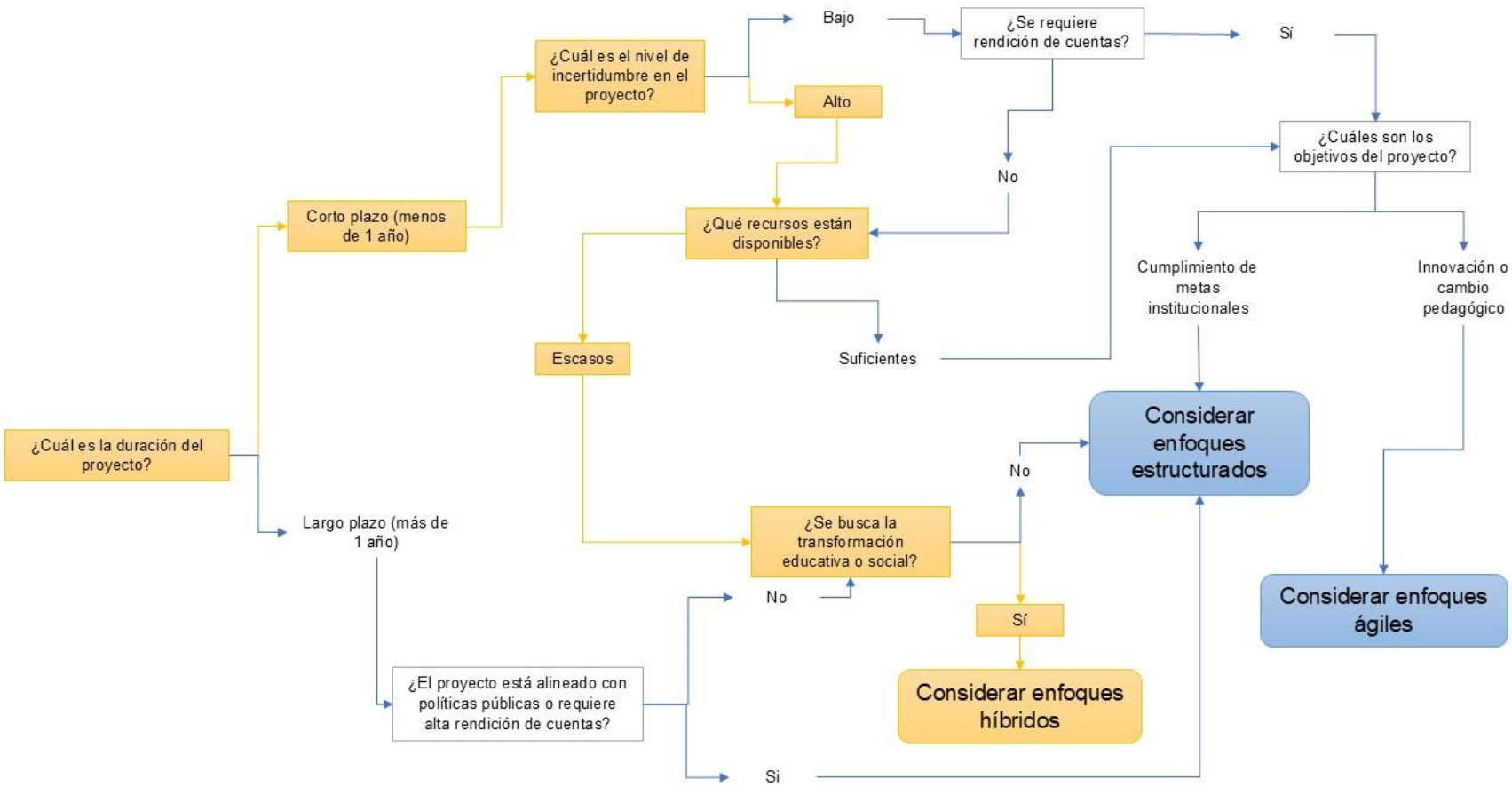
En línea con Herbert A. Simon, quien plantea que los decisores operan bajo condiciones de racionalidad limitada, el árbol permite descomponer una decisión compleja en una serie de elecciones parciales manejables, reduciendo la carga cognitiva asociada a la incertidumbre y a la multiplicidad de variables involucradas (Simon, 1977).

Este enfoque resulta especialmente pertinente en proyectos educativos, donde las decisiones se ven condicionadas por limitaciones de tiempo, información incompleta y presiones institucionales, tal como lo describe la teoría de la racionalidad limitada aplicada a contextos organizacionales complejos (Suda et al., 2015).

Asimismo, el árbol de decisiones cualitativo opera como una herramienta preventiva frente a los sesgos cognitivos que afectan la gestión de proyectos. La literatura conductual ha demostrado que fenómenos como el exceso de confianza, la aversión a la pérdida o el anclaje influyen negativamente en decisiones clave de planificación y selección metodológica (Kahneman & Tversky; Flyvbjerg, 2021).

En coherencia con los enfoques de toma de decisiones multicriterio (MCDM), el árbol integra variables técnicas, estratégicas y contextuales en una lógica jerárquica que permite evaluar criterios potencialmente conflictivos de manera ordenada y transparente (Tukino et al., 2024). A diferencia de otros métodos MCDM de alta complejidad matemática, el árbol de decisiones cualitativo mantiene un carácter explicativo y accesible, lo que facilita su adopción por gestores educativos sin formación especializada en análisis cuantitativo avanzado.

Figura 22. Árbol de decisiones cualitativo diseñado para seleccionar el enfoque de gestión del proyecto 123ya!



Nota. Elaboración propia.

Finalmente, dentro del modelo propuesto, el árbol de decisiones cualitativo cumple una función transformadora, al modificar la forma en que se concibe la selección del enfoque de gestión de proyectos. Más que ofrecer una recomendación automática, el árbol promueve un proceso de aprendizaje decisional, en el que los gestores comprenden por qué un enfoque resulta más pertinente que otro según el contexto.

4.3. Integración de la propuesta de transformación

4.3.1. Objetivo general de la propuesta de transformación

Profesionalizar el proceso de toma de decisiones estratégicas en la empresa Ed.Do en Guatemala, mediante la implementación de una metodología basada en árboles de decisión que optimice la selección del enfoque de gestión para proyectos de educación digital.

Objetivos específicos de la propuesta de transformación:

- Estandarizar los criterios de evaluación inicial de proyectos educativos (duración, incertidumbre, recursos, objetivos y sostenibilidad) para eliminar la improvisación.
- Capacitar al equipo directivo en el uso del árbol de decisión como una guía cualitativa que mitigue sesgos cognitivos.
- Validar la consistencia de la selección metodológica en la fase de iniciación del proyecto "123 ya!" para asegurar su sostenibilidad técnica y pedagógica.

4.3.2. Recursos necesarios

Humanos: el Gerente de Proyectos de Ed.Do, el equipo de implementación de la plataforma "123 ya!" y, opcionalmente, un asesor externo en metodologías ágiles y tradicionales para la inducción inicial.

Materiales y tecnológicos: acceso a la infraestructura digital de la plataforma, licencias de software para diagramación.

Financieros: presupuesto destinado a las horas de trabajo del equipo para sesiones de calibración y el costo operativo de las herramientas de gestión seleccionadas.

4.3.3. Indicadores y criterios de evaluación:

Estos elementos permitirán medir la efectividad o impacto de tu metodología una vez aplicada:

Indicador	Descripción	Meta Esperada
Nivel de correspondencia	Grado de ajuste entre el enfoque seleccionado por el árbol y las necesidades reales del proyecto.	> 90% de coincidencia en proyectos piloto.
Tiempo de Definición	Tiempo transcurrido desde la concepción de la idea hasta la selección formal del método de gestión.	Reducción del 50% frente a decisiones intuitivas previas.
Índice de confianza directiva	Nivel de seguridad percibido por el gestor al iniciar el proyecto tras usar el árbol de decisiones.	Nivel "Alto" en escalas cualitativas.
Tasa de calibración	Número de proyectos educativos reales donde el árbol fue ajustado y validado satisfactoriamente.	Mínimo 3 casos de éxito documentados.

4.4. Calibración del árbol de decisiones cualitativo (validación de la propuesta)

La calibración del árbol de decisiones cualitativo se concibió como un proceso sistemático de validación cualitativa, orientado a evaluar la coherencia interna, la pertinencia contextual y la capacidad orientadora del modelo propuesto.

Este proceso no tuvo como finalidad comprobar hipótesis en sentido estadístico, sino valorar el desempeño del modelo frente a escenarios reales, a partir de criterios derivados del juicio experto y de experiencias documentadas en proyectos educativos gestionados bajo distintos enfoques metodológicos.

Desde la perspectiva metodológica, la validación se realizó mediante una valoración por criterio de expertos de carácter indirecto, entendida como la contrastación del modelo con proyectos reales previamente desarrollados y sistematizados en la literatura académica. Esta estrategia resulta coherente con el enfoque cualitativo, el diseño de investigación-acción y la naturaleza del modelo decisional, en el que el énfasis se sitúa en la capacidad explicativa y orientadora del árbol, más que en la representatividad estadística de una muestra.

Para efectos de la calibración, se seleccionaron investigaciones educativas que presentan descripciones claras de su enfoque de gestión, contexto de implementación y resultados alcanzados.

Cada proyecto fue analizado aplicando el árbol de decisiones cualitativo como instrumento de consulta, respondiendo de manera razonada a cada uno de los nodos decisionales. Este procedimiento permitió evaluar si la ruta sugerida por el árbol coincidía con el enfoque de gestión efectivamente utilizado en el proyecto y si dicha coincidencia resultaba teórica y contextualmente consistente.

Título de la investigación: El aprendizaje por proyectos con metodología Scrum. Propuesta didáctica para su implementación en bachillerato.

Autor: Florencia Kogan Moyano

Año de publicación: 2022

Duración del proyecto:

La duración no se establece de forma fija, sino en función del esfuerzo total requerido. Se estima progresivamente, según la capacidad del equipo y los puntos completados por sprint. El proceso es flexible y se adapta a los cambios durante el desarrollo.

Nivel de incertidumbre:

El proyecto presenta un alto nivel de incertidumbre. Scrum está diseñado para gestionarlo mediante ciclos cortos (sprints) que permiten ajustes constantes en tareas y entregables, favoreciendo la adaptación continua.

Rendición de cuentas:

Sí, se requiere. Esta se garantiza a través de reuniones de revisión al final de cada sprint, herramientas de seguimiento del avance y evaluaciones individuales. Estas prácticas aseguran la responsabilidad y compromiso de cada integrante.

Objetivo del proyecto:

El objetivo principal es fomentar la innovación educativa mediante el uso de metodologías ágiles. Aunque también se persigue el cumplimiento de metas, el enfoque está en desarrollar creatividad, autonomía y habilidades de gestión en los estudiantes.

Conclusión:

Con las respuestas a estas preguntas el árbol de decisiones cualitativo orientó que debe utilizarse para este proyecto una metodología ágil. El uso de una metodología ágil, como Scrum, resulta adecuado para este proyecto en educación porque responde a varias características y necesidades del ámbito educativo, especialmente en contextos donde la incertidumbre, la innovación y la motivación son prioritarias.

Primero, las metodologías ágiles están diseñadas para gestionar proyectos con un alto nivel de incertidumbre y cambios frecuentes, facilitando la adaptación continua a nuevas demandas o dificultades del proceso educativo. Esto permite que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea flexible y receptivo a las necesidades del alumnado.

Segundo, en el contexto educativo, el objetivo es fomentar la autonomía, la creatividad y el compromiso del estudiante. Las metodologías ágiles, al basarse en la autoorganización, la colaboración y la retroalimentación constante, crean un entorno en el que los estudiantes son protagonistas y toman decisiones sobre su proceso de aprendizaje, lo que aumenta su motivación y participación.

Además, estas metodologías favorecen el aprendizaje significativo, ya que permiten trabajar en proyectos concretos y relevancia para los estudiantes, integrando sus intereses y fomentando habilidades como la gestión del tiempo y la resolución de problemas. La iteración y el feedback frecuente hacen posible ajustar el proceso y mejorar continuamente, lo que es fundamental en un escenario de educación innovadora.

Por estas razones, aplicar una metodología ágil en este proyecto educativo es compatible con los objetivos de promover la motivación, la autonomía y el aprendizaje activo, además de ofrecer flexibilidad para explorar y adaptarse a las características del aula.

Título de la investigación: Proyecto: educación en línea

Autor: Ligia María Angulo Hernández

Año de publicación: 2009

Duración del proyecto:

La duración varía según el tipo de proyecto, pero un ejemplo típico (como la formación de maestros rurales) puede tardar tres meses o más, incluyendo las etapas de diseño, desarrollo, pruebas piloto y ajustes antes de su implementación definitiva.

Nivel de incertidumbre:

El proyecto presenta un nivel de incertidumbre moderado a alto. Esto se debe a factores como la evolución tecnológica, la variabilidad de los contextos educativos y la necesidad de ajustes continuos. La evaluación constante y los pilotos múltiples permiten gestionar estos cambios de manera adaptativa.

Disponibilidad de recursos:

El éxito del proyecto requiere recursos adecuados y bien planificados, incluyendo personal especializado, infraestructura tecnológica, soporte técnico y financiamiento. Aunque pueden existir limitaciones, una planificación estratégica permite optimizar su uso de forma eficiente.

Innovación y cambio pedagógico:

El objetivo del proyecto va más allá de la implementación tecnológica: busca transformar las prácticas pedagógicas, promoviendo nuevas formas de enseñanza, aprendizaje y organización institucional centradas en la reflexión, la colaboración y la autonomía.

Conclusión:

El árbol de decisiones cualitativo orienta que el proyecto presentado debe gestionarse a través de un enfoque híbrido. Un enfoque híbrido en la gestión del proyecto de educación en línea es considerado lo más apropiado porque combina las ventajas de distintos modelos de gestión,

permitiendo adaptarse a las características específicas del proyecto y a las necesidades de los participantes. Según las ideas en la página 10 y otras secciones, esta estrategia permite gestionar la organización tanto desde perspectivas tradicionales como innovadoras, facilitando una mayor flexibilidad y dinamismo en la implementación.

El enfoque híbrido facilita la integración de componentes presenciales y virtuales, lo que es especialmente útil en educación en línea, donde la interacción, la orientación y el soporte técnico y pedagógico pueden requerir presencia física o reuniones presenciales, además de los recursos digitales y actividades autónomas. Esta combinación ayuda a fortalecer la colaboración, la comunicación efectiva y la gestión de recursos, además de permitir una mayor capacidad de respuesta ante cambios y retos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

Asimismo, la naturaleza dinámica y de múltiples dependencias del proyecto requiere una gestión que pueda combinar estructuras rígidas para aspectos críticos con flexibilidad para innovaciones y ajustes en tiempo real. La gestión híbrida permite a los líderes coordinar diversos actores y recursos, manteniendo el control sin perder de vista la adaptabilidad y la calidad, aspectos esenciales en proyectos que involucran tecnología, innovación pedagógica y procesos organizativos.

El proyecto utiliza un enfoque integral e iterativo, basado en la planificación estructurada, evaluación continua y participación interdisciplinaria. Este modelo permite realizar ajustes según las necesidades detectadas a lo largo del proceso.

Un enfoque híbrido resulta el más adecuado para gestionar este proyecto, ya que combina la estructura de la gestión tradicional con la flexibilidad de modelos innovadores. Esto es especialmente útil ante la diversidad de actores, la necesidad de adaptación, los componentes tecnológicos y pedagógicos, y la evaluación continua.

Título de la investigación: Formulación del nuevo programa de posgrado, en posconflicto, derechos humanos y paz, bajo lineamientos PMBOK

Autor: Karen Juliana Sarmiento Forero

Año de publicación: 2016

Duración del Proyecto: aunque el documento no define explícitamente un periodo de tiempo concreto, la estructura en fases (planeación, certificación e implementación) y la organización en grupos de estudiantes sugiere un desarrollo progresivo. Por el tipo de programa (posgrado), se estima una duración entre 1 y 2 años, acorde con estándares académicos de especialización.

Alineación con Políticas Públicas y Rendición de Cuentas: el proyecto está alineado con políticas públicas nacionales, particularmente en los temas de proceso de paz, derechos humanos y ciudadanía. Su diseño responde a necesidades sociales y sectoriales prioritarias para el Estado colombiano. Además, al estar vinculado con instituciones oficiales, exige una alta rendición de cuentas, con controles, seguimiento y evaluación permanentes que garantizan transparencia y responsabilidad institucional.

Conclusión:

El árbol de decisiones cualitativo orienta a utilizar con este proyecto un enfoque estructurado. Efectivamente. El enfoque de gestión de proyectos utilizado en este documento es un enfoque basado en las buenas prácticas del PMI (Project Management Institute) y su guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Este enfoque se caracteriza por aplicar metodologías estructuradas y estandarizadas, centradas en procesos claros, áreas de conocimiento específicas y la utilización de técnicas y herramientas formales para la planificación, ejecución, seguimiento y cierre del proyecto.

Específicamente, el proyecto se rige por los procesos definidos en el PMBOK, como la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Además, se hace énfasis en la gestión de áreas como la integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones, siguiendo sus lineamientos tradicionales para asegurar la calidad, coherencia y eficiencia del proceso de desarrollo del programa de posgrado.

Este enfoque también busca incorporar la gestión de riesgos, recursos y costos de manera sistemática y adecuada, lo que evidencia una orientación hacia una gestión estructurada y profesional, siguiendo las buenas prácticas internacionales del PMI. Este modelo garantiza eficiencia, coherencia y calidad en todas las etapas del desarrollo académico.

Los resultados de la calibración evidencian que el árbol de decisiones cualitativo presenta un alto grado de coherencia entre los criterios decisionales definidos y los enfoques de gestión efectivamente aplicados en los proyectos analizados.

En los tres casos considerados, el modelo orientó hacia el enfoque que, de acuerdo con la literatura y la práctica documentada, resultó más pertinente según la duración del proyecto, el nivel de incertidumbre, los objetivos perseguidos, la disponibilidad de recursos y el grado de rendición de cuentas requerido. Esta consistencia refuerza la validez conceptual y operativa del modelo como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

Desde la perspectiva de la validación por criterio experto, la calibración permitió confirmar que los nodos del árbol responden a criterios relevantes y reconocibles por la práctica profesional, y que la secuencia de preguntas facilita una reflexión estructurada sobre la selección metodológica.

Asimismo, el proceso de contraste permitió identificar y eliminar redundancias iniciales, simplificar rutas decisionales y clarificar la relación entre criterios, contribuyendo a una versión más comprensible y funcional del árbol.

En su conjunto, este proceso de calibración no solo valida el modelo propuesto, sino que también evidencia su carácter adaptable y replicable, al demostrar que puede ser aplicado a distintos contextos educativos sin perder consistencia lógica.

De este modo, el árbol de decisiones cualitativo se consolida como el componente instrumental del modelo de transformación, ofreciendo una guía clara, fundamentada y contextualizada para la selección del enfoque de gestión de proyectos educativos, como el proyecto 123ya!, y otros con características similares.

4.5. Proceso de codificación

El proceso de codificación del árbol de decisiones cualitativo no fue un ejercicio meramente técnico, sino una etapa profundamente reflexiva. Partió de la necesidad de traducir criterios conceptuales, derivados del marco teórico, la experiencia institucional y los aportes de expertos, en variables operativas claras y observables.

Cada nodo del árbol fue construido a partir de categorías previamente definidas y validadas, procurando que las preguntas de decisión fueran comprensibles, pertinentes al contexto educativo y coherentes con los propósitos del modelo.

La codificación supuso también un proceso iterativo de ajuste y calibración presentados en la sección anterior. Inicialmente, se realizó una codificación preliminar asignando valores y rangos a cada criterio (por ejemplo, nivel de complejidad del proyecto, grado de autonomía docente, recursos disponibles, entre otros), lo que permitió estructurar las reglas de decisión bajo una lógica condicional.

Posteriormente, estos criterios fueron sometidos a validación por juicio de expertos, quienes aportaron observaciones sobre la claridad de las categorías, la pertinencia de los puntos de corte y la coherencia interna del árbol. A partir de esta retroalimentación, se realizaron ajustes tanto en la formulación de los nodos como en la jerarquización de las decisiones, fortaleciendo la consistencia metodológica del instrumento.

Finalmente, el proceso de codificación fue entendido como una estrategia para garantizar transparencia y replicabilidad. Documentar cómo se definieron las variables, cómo se asignan los códigos y bajo qué criterios se establecieron las reglas de decisión permitió dotar al modelo de trazabilidad y rigor técnico.

5. Conclusiones

La presente investigación tuvo como propósito contribuir a la solución de un problema identificado en la gestión de proyectos educativos: la ausencia de mecanismos estructurados que orienten, de manera informada y contextualizada, la selección del enfoque de gestión más adecuado en la fase inicial de los proyectos.

A partir del estudio del proyecto educativo 123ya!, orientado al acompañamiento y formación docente en contextos de educación digital, la investigación integró fundamentos teóricos, evidencia empírica y una propuesta de transformación sustentada en un modelo de toma de decisiones.

En relación con el objetivo general, orientado a diseñar una metodología basada en la construcción de árboles de decisión que contribuya a la elección del enfoque de gestión más adecuado para proyectos en el ámbito educativo, se concluye que este fue plenamente cumplido.

El resultado principal de la investigación es un modelo de transformación, fundamentado en la teoría de la toma de decisiones y operacionalizado mediante un árbol de decisiones cualitativo, que permite orientar de forma estructurada la selección del enfoque de gestión tanto para el proyecto 123ya! como para proyectos educativos con características similares.

Este modelo no se limita a una secuencia instrumental de pasos, sino que articula criterios técnicos, estratégicos, contextuales y humanos en una lógica decisional comprensible, reflexiva y replicable. Con ello, la propuesta responde directamente al problema de investigación formulado, al ofrecer una alternativa concreta frente a la toma de decisiones intuitiva o empírica que suele prevalecer en la etapa inicial de los proyectos educativos.

Los resultados evidencian que un procedimiento decisional estructurado contribuye a reducir la improvisación, fortalecer la coherencia metodológica y aumentar la confianza de los gestores al iniciar un proyecto.

Respecto al primer objetivo específico, orientado a determinar los fundamentos teóricos referenciales relacionados con la gestión de proyectos, la toma de decisiones y los enfoques tradicionales, ágiles e híbridos aplicables al ámbito educativo, se concluye que fue alcanzado

mediante una sistematización teórica amplia, crítica y coherente desarrollada en el Capítulo II. La revisión del estado del arte permitió confirmar que la evolución de la gestión de proyectos no supone la sustitución de enfoques tradicionales por ágiles, sino una ampliación del abanico metodológico disponible, donde la idoneidad de cada enfoque depende del contexto, la naturaleza del proyecto y los objetivos perseguidos.

Asimismo, el análisis de la Teoría de la toma de decisiones, en particular los aportes de la racionalidad limitada, los sesgos cognitivos y los métodos de decisión multicriterio, permitió conceptualizar la selección del enfoque de gestión como un proceso decisional complejo que requiere estructuras de apoyo. Esta base teórica justificó de manera sólida el uso del árbol de decisiones cualitativo como instrumento central del modelo propuesto.

En relación con el segundo objetivo específico, centrado en identificar y sistematizar los criterios relevantes que influyen en la elección del enfoque de gestión de proyectos educativos, se concluye que fue cumplido a través del trabajo empírico desarrollado en el Capítulo III. Las entrevistas a expertos, complementadas por la observación participante y el análisis documental de proyectos educativos, permitieron identificar factores decisionales clave organizados en dimensiones estructurales, estratégicas, contextuales y humanas.

Los hallazgos confirman que variables como la duración del proyecto, el nivel de incertidumbre, la disponibilidad de recursos, el tipo de cambio esperado, la cultura organizacional y el estilo de liderazgo influyen de manera determinante en la elección del enfoque de gestión. La triangulación de evidencias permitió identificar patrones decisionales recurrentes, enfoques estructurados en contextos de alta rendición de cuentas, metodologías ágiles en escenarios de innovación y enfoques híbridos en proyectos educativos complejos, los cuales fueron sistematizados y constituyeron la base empírica para la construcción del árbol de decisiones cualitativo.

En cuanto al tercer objetivo específico, orientado a diseñar y validar la metodología basada en árboles de decisión, este fue alcanzado mediante el desarrollo del Capítulo IV. La construcción del árbol permitió traducir los criterios teóricos y empíricos en un aparato operacional organizado en nodos decisionales y rutas lógicas que conducen a la selección de enfoques estructurados, ágiles o híbridos. La metodología fue validada mediante un proceso de calibración cualitativa,

basado en la aplicación del modelo a proyectos educativos documentados en la literatura académica.

Los resultados de la calibración evidencian una alta coherencia entre las recomendaciones del árbol y los enfoques de gestión efectivamente utilizados en los proyectos analizados. Este proceso permitió depurar redundancias, simplificar rutas decisionales y fortalecer la claridad del modelo, confirmando su validez conceptual y operativa como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

Desde una perspectiva integradora, la investigación evidencia que la gestión de proyectos educativos exige enfoques contextuales, flexibles y estratégicamente orientados. El modelo propuesto no prescribe un enfoque único, sino que promueve la toma de decisiones informadas, conscientes y contextualizadas, alineadas con los principios contemporáneos de la gestión de proyectos y la teoría de la toma de decisiones.

Entre los aportes más relevantes del estudio destaca la disponibilidad de un recurso metodológico innovador que contribuye a mejorar la planificación, ejecución y sostenibilidad de proyectos de formación docente. El modelo fomenta una cultura de gestión basada en criterios explícitos y reflexión metodológica, lo que impacta positivamente en la calidad de los proyectos educativos y en el fortalecimiento de la labor docente.

No obstante, se reconoce que la propuesta presenta limitaciones, principalmente asociadas a la disponibilidad de recursos, la voluntad institucional y la apertura al cambio organizacional. Estas condiciones pueden influir en su implementación, sin invalidar la pertinencia del modelo. Por el contrario, refuerzan la necesidad de una aplicación contextualizada y progresiva.

Finalmente, se concluye que la metodología diseñada para el proyecto 123ya! posee potencial de transferibilidad a otros programas y contextos de formación docente y educación digital, siempre que se realicen los ajustes pertinentes. La investigación reafirma que un modelo decisional estructurado y contextualizado constituye una contribución válida y pertinente para fortalecer la gestión de proyectos educativos desde una perspectiva estratégica, reflexiva y basada en decisiones informadas.

6. Recomendaciones

Las recomendaciones que se presentan a continuación se formulan a partir de los resultados alcanzados en la investigación y guardan coherencia directa con las conclusiones obtenidas y con los ajustes metodológicos realizados durante el desarrollo del estudio. Su propósito es orientar la continuidad, aplicación y fortalecimiento del modelo de toma de decisiones basado en árboles de decisión, tanto desde una perspectiva metodológica como académica y práctica.

Estas recomendaciones no deben entenderse como prescripciones rígidas, sino como orientaciones flexibles, coherentes con el enfoque cualitativo, el diseño de investigación-acción y la naturaleza contextual de los proyectos educativos. En ese sentido, se organizan conforme a los puntos de vista establecidos en el documento orientador de la UIIX, procurando mantener una estructura clara y aplicable.

Desde el punto de vista metodológico

Se recomienda continuar fortaleciendo el modelo de toma de decisiones basado en árboles de decisión mediante su aplicación y ajuste progresivo en distintos tipos de proyectos educativos, particularmente en aquellos vinculados con la formación y el acompañamiento docente.

La aplicación del modelo en contextos diversos permitiría afinar los criterios decisionales, validar nuevas rutas y reforzar su carácter adaptable y contextualizado, en coherencia con los principios de la investigación-acción.

Asimismo, se sugiere profundizar en la integración del modelo con herramientas digitales de apoyo a la toma de decisiones, siempre que estas mantengan la claridad, transparencia y explicabilidad del proceso decisional.

Cualquier incorporación tecnológica deberá preservar la lógica cualitativa del modelo y su enfoque en la reflexión metodológica, evitando automatizaciones que puedan reducir el análisis contextual o fomentar decisiones mecánicas.

Desde el punto de vista académico

Desde una perspectiva académica, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis de la relación entre los enfoques de gestión de proyectos y los resultados educativos, especialmente en términos de sostenibilidad, apropiación institucional y generación de capacidades en los equipos de trabajo. La aplicación del modelo en distintos estudios de caso permitiría acumular evidencia que contribuya a fortalecer su validez teórica y empírica.

Asimismo, resulta pertinente promover la documentación y difusión de experiencias de aplicación del modelo en contextos educativos reales, con el fin de enriquecer el debate académico sobre la toma de decisiones metodológicas en la gestión de proyectos educativos. Estas experiencias podrían aportar insumos para comparar decisiones, ajustar criterios y explorar la convergencia del modelo con otros marcos conceptuales ya analizados en la investigación, sin perder su coherencia interna.

Recomendaciones prácticas

Para las instituciones educativas y equipos responsables de la gestión de proyectos, se recomienda adoptar una postura flexible y reflexiva frente a la selección del enfoque de gestión, utilizando el árbol de decisiones cualitativo como herramienta de apoyo y no como una receta cerrada. La aplicación del modelo debería ir acompañada de espacios de análisis colectivo que permitan comprender las implicaciones de cada decisión metodológica.

Asimismo, se sugiere fortalecer las capacidades de los equipos de gestión mediante procesos de formación básica en toma de decisiones y gestión de proyectos, con énfasis en el uso de criterios explícitos, la evaluación contextual y la revisión periódica de las decisiones adoptadas.

Finalmente, se recomienda incorporar mecanismos de seguimiento y evaluación continua que permitan ajustar el enfoque de gestión durante la ejecución del proyecto, garantizando que las decisiones metodológicas se mantengan alineadas con los objetivos educativos, el contexto institucional y las condiciones cambiantes del entorno.

De manera complementaria, se recomienda que las organizaciones educativas que adopten el modelo propuesto consideren su articulación con los niveles de gobernanza institucional, de modo que las decisiones metodológicas no queden restringidas únicamente al equipo operativo del proyecto.

Integrar el uso del árbol de decisiones cualitativo en instancias de planificación estratégica, comités académicos o equipos directivos puede contribuir a una mayor coherencia entre los proyectos educativos y los planes institucionales de mediano y largo plazo, fortaleciendo la alineación entre gestión, política educativa y resultados esperados.

Asimismo, resulta pertinente considerar la documentación sistemática del proceso de toma de decisiones derivado de la aplicación del modelo, no solo como un insumo técnico, sino como un recurso de aprendizaje organizacional. Registrar las decisiones adoptadas, los criterios priorizados y los ajustes realizados durante la ejecución de los proyectos permitiría a las instituciones construir memoria metodológica, identificar patrones de éxito o dificultad y mejorar progresivamente sus prácticas de gestión en proyectos educativos futuros.

Por último, se recomienda que el modelo sea entendido como un instrumento dinámico y evolutivo, susceptible de actualización conforme cambien los contextos educativos, tecnológicos y normativos. En este sentido, su utilización periódica debería acompañarse de ejercicios de revisión crítica que permitan incorporar nuevos criterios, simplificar rutas decisionales o ajustar los nodos existentes, asegurando que la herramienta mantenga su pertinencia y utilidad frente a escenarios emergentes y contribuya de manera sostenida a una toma de decisiones más consciente, estratégica y responsable en la gestión de proyectos educativos.

7. Referencias bibliograficas

Alphabetical Order of Lebanon. (2021, marzo). *How COVID-19 pandemic Transformed education What are the consequences?* Alphabetical Order of Lebanon. https://alphabeticalorder.org/en/story/pandemic-education-changes/?gclid=Cj0KCQjwqs6lBhCxARIsAG8YcDgkMcvmviAb89uCfqW4wcFEndGLRL2Ol1_7TnIhSfhgM5IDwyesHXQaAgHjEALw_wcB

Andrews, M., Pritchett, L., & Woolcock, M. (2017). Building State Capability: Evidence, Analysis, Action. Oxford University Press.

Archives of Public Health. (2013). Ethics, privacy and the legal framework governing medical data: Opportunities or threats for biomedical and public health research? Archives of Public Health, 71, Article 15. https://doi.org/10.1186/0778-7367-71-15

Ballesteros-Sánchez, L., Rodríguez-Rivero, R., Lantada, A. D., Ruíz, J. J., García, R. B., Tanarro, E. C., García, M. Á. P., Romero, A. M., & Díaz, R. R. (2020). Stakeholders' management for truly immersive CDIO experiences in biomedical engineering. Proceedings of the International CDIO Conference, 1, 280–290.

BarCharts, I. (2016). *Lean Six Sigma - Quick Study*.

Battro, A. M. y Denham, P. J. (1997). *La educación digital*. https://www.scribd.com/document/507992918/Battro-A-M-y-Denham-P-J-La-Educacion-Digital

Baturay, M. H. (2015). An Overview of the World of MOOCs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 427–433. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.685

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... y Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. http://agilemanifesto.org

Bergin, J., Caristi, J., Dubinsky, Y., & Williams, L. (2004). Teaching software development methods: The case of extreme programming. In Proceedings of the SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education.

Berlanga Silvente, V., Rubio Hurtado, M. J., y Vilá Baños, R. (2013). Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 6, 65–79. http://www.ub.edu/ice/reire.htm

Bermejo, M. (2012). *El Kanban*.

Binnendijk, A. (2000). Results-based management in the development co-operation agencies: A review of experience – Executive Summary. The Development Assistance Committee (DAC) Working Party on Aid Evaluation.

Casadevall, A., Fang, F. C., & Pirofski, L.-A. (2015). The meaning of microbial exposure, infection, colonisation, and disease in clinical practice. Infection and Immunity, 83(10), 3656–3661. https://doi.org/10.1128/IAI.00921-15

Castillo, M. (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. http://www.cepal.org/Socinfo.

CEPAL-UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. https://www.siteal.iiep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19.

Cetín, Ö., Cakiroglu, M., Bayılmış, C., & Ekiz, H. (2023). The importance of education for technological development and the role of internet-based learning in education. arXiv. https://arxiv.org/abs/2306.12082

Class Central. (2021). A decade of MOOCs: A review of stats and trends for large-scale online courses in 2021. https://www.classcentral.com/report/moocs-stats-and-trends-2021

Colegios de Guatemala. (2017). *La Alfabetización Digital. ¿Qué estamos haciendo?* https://colegiosguatemala.com/blog/127

Coordinación de Educación a Distancia, U. (s/f). *La rueda de la pedagogía*. Recuperado el 4 de diciembre de 2023, de https://ced.enallt.unam.mx/blogs/recursosced/recursos-de-interes/la-rueda-de-la-pedagogia-1/

CORE Knowledge Base. (s. f.). What are research ethics? – CO:RE Knowledge Base. Recuperado de https://core-evidence.eu/compass-for-research-ethics/what-are-research-ethics

Da Silva, F., y G. Nuñez. (2021). *La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos en un contexto de libre competencia*. www.cepal.org/apps

Ed.Do. (s/f). *123ya!* Recuperado el 28 de octubre de 2023, de https://123ya.app/

Educación en línea. (2024). 50+ online course statistics for 2025. Whop. https://whop.com/blog/course-statistics/

Elsevier. (s/f). *International Journal of Project Management*. Recuperado el 27 de noviembre de 2023, de 05/12/2023 https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-project-management/special-issues

Escuela de Administración de Negocios. (2022). *Revista Escuela de Administración de Negocios*. Revista EAN. https://doi.org/0120-8160

Fagarasan, C., Cristea, C., Mihele, C., & Pisla, A. (2023). Kanban in software development—The role of leadership and metrics. In Lecture Notes in Production Engineering. Springer.

Felcenloben, P., & Moroz, M. (2024). Hybrid or not? Selecting criteria when software projects are starting to use hybrid project management approach. *International Journal for Quality Research*.

Felizzola Jiménez, H., & Amaya, C. L. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico Lean Six Sigma in small and medium enterprises: a methodological approach. En *Revista chilena de ingeniería* (Vol. 22, Número 2).

Fernández Lastra, E. (2020, octubre 28). Qué es un árbol de decisión y su importancia en el Data Driven. https://artyco.com/que-es-un-arbol-de-decision-y-su-importancia-en-el-data-driven/

Figuerola, N. (s/f). *Cómo seleccionar una Metodología de Project Management*. https://www.pinterest.com/pin/506092076854079867/

Flores-Cerna, F., Sanhueza-Salazar, V.-M., Valdés-González, H.-M., & Reyes-Bozo, L. (2021). Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. *Revista Científica*, *43*(1), 38–49. https://doi.org/10.14483/23448350.18332

Flyvbjerg, B. (2021). Top Ten Behavioral Biases in Project Management: An Overview. Project Management Journal. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/87569728211049046

Francescatto, M., Neuenfeldt Júnior, A., Kubota, F. I., & de Oliveira, B. (2023). Lean Six Sigma case studies literature overview: Critical success factors and difficulties. International Journal of Productivity and Performance Management.

Galdámez, J. (2020). *27 Plataformas virtuales educativas gratuitas*. https://latam.cengage.com/27-plataformas-virtuales-educativas-gratuitas/

Gasper, D. (2000). Evaluating the Logical Framework Approach. Public Administration and Development. Disponible en: https://repub.eur.nl/pub/19042

Gómez, L., y Martínez, A. (2020). Aplicación de metodologías ágiles en entornos educativos: una revisión sistemática. Revista de Educación y Tecnología, 13(2), 45-58.

Growing science. (2025). *Journal of Project Management*. Recuperado el 27 de noviembre de 2023, de https://growingscience.com/jpm/stat.html

Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterey. (2009). *Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificacion oportunidades estrategicas de negocios*.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Highsmith, J. (2009). Agile Project Management: Creating Innovative Products (2nd ed.). Addison-Wesley.

IBM (2021). Modelos de árboles de decisión. Recuperado el 29 de julio de 2024, de https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=trees-decision-tree-models

IBM. (s/f). ¿Qué es un árbol de decisión? Recuperado el 22 de abril de 2024, de https://www.ibm.com/es-es/topics/decision-trees#:~:text=IBM&text=Un%20%C3%A1rbol%20de%20decisi%C3%B3n%20es,nodos%20internos%20y%20nodos%20hoja .

Instituto Nacional de Estadística. (2018). *XII Censo de Población y VII de Vivienda*.

Jiju, A. (2021). Lean Six Sigma in Higher Education: A Practical Guide for Continuous Improvement Professionals in Higher Education. *Emerald Publishing Limited*, *First edition*.

Kandakoglu, M., Walther, G., & Ben Amor, S. (2023). The use of multi-criteria decision-making methods in project portfolio selection: A literature review and future research directions. Annals of Operations Research. https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-023-05564-3

Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.). Wiley.

Kuhn, T. S. (2012). The structure of scientific revolutions (4th ed.). University of Chicago Press. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226458144.001.0001

Kumar, R., & Pamucar, D. (2025). A comprehensive and systematic review of multi-criteria decision-making (MCDM) methods to solve decision-making problems: Two decades from 2004 to 2024. Spectrum of decision making and applications, 2(1), 177–196. https://doi.org/10.31181/sdmap21202524

Lemus, B. (2021, enero 28). *Alfabetización digital en el campo*. https://plazapublica.com.gt/content/alfabetizacion-digital-en-el-campo

Letelier, P., y Penadés, M. C. (2006). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*.

López Menéndez, R. E. (2015). Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software Aplicadas a la Gestión de Proyectos Empresariales. *Revista Tecnológica* , *8*.

López Meneses, E., Bernal-Bravo, C., Burgos Videla, C., y Luque de la Rosa, A. (2021). *Educación en tiempos de pandemia*. Dykinson.

López Sequeira, R. (2016). *Gestión de riesgos y la ciberseguridad para proyectos tecnológicos*.

M. Mirzaei, V. J. Mabin & O. Zwikael (2025) Customising Hybrid project management methodologies, Production Planning & Control, 36:9, 1188-1205, DOI: 10.1080/09537287.2024.2349231

Management Institute, P. (2015). Capturing the Value of Project Management through Decision Making.

Martínez, M., Rodríguez, J., & Pérez, L. (2015). Why teach the history of science? Perspectives in Medical Education, 4(3), 153–160. https://doi.org/10.1007/s40037-015-0185-7

McGrath, S., & Whitty, S. J. (2020). The suitability of PRINCE2 for engineering infrastructure. Journal of Modern Project Management.

Mikhieieva, O., Nuseibah, A., Decelis Grewe, C., & Reimann, C. (2017). Implementing a project management approach for public-funded projects in HEIs. En *Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS 2017)*.

Miro. (s.f.). Árbol de decisiones: Qué es, cómo hacerlo y ejemplos. Recuperado el 22 de abril de 2024, de https://miro.com/es/diagrama/que-es-arbol-decisiones/

Mohanty, R. (1992). Project selection by a multiple-criteria decision-making method: an example from a developing country. *International Journal of Project Management*, *10*(1), 31–38. https://doi.org/10.1016/0263-7863(92)90070-P

Muñoz, M., Mejía, J., García, J., & Minero, J. J. (2015). Introducing the process improvement in higher education institutions. In 2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2015) (Art. 7170503). https://doi.org/10.1109/CISTI.2015.7170503

Naik, N., & Jenkins, P. (2019). A web based method for managing PRINCE2® projects using Trello®. En Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE 2019).

Nápoles, L. F., Moreno, M., & Batista, R. (2021). La gestión de la calidad en los proyectos: una mirada desde el enfoque normalizado. *RILCO DS. Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 8–22.

Ola, A. L. (2022, septiembre 24). *¿Cómo son los docentes en Guatemala? Un informe de Unesco lo explica*. https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/como-son-los-docentes-en-guatemala-un-informe-de-unesco-lo-explica/

Organización de las Naciones Unidas para la Educación (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe: Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030*. www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la C. y la C. (2020). *Alfabetización y pandemia: renovación de compromiso de colaboración entre la UNESCO y CONALFA para que la educación continúe*. https://www.unesco.org/es/articles/alfabetizacion-y-pandemia-renovacion-de-compromiso-de-colaboracion-entre-la-unesco-y-conalfa-para

Pareja, V. (2013). Decisiones de inversión. Pontificia Universidad Javeriana. https://doi.org/10.2307/j.ctv893hnj

Parker, D., Charlton, J., Ribeiro, A., & Pathak, R. D. (2013). Integration of project-based management and change management: Intervention methodology. International Journal of Productivity and Performance Management.

Pinzón Rincón, J. L., y Remolina Millán, A. (2017). Evaluation of tools for construction projects management based on PMI fundamentals and experience. *Prospectiva*, *15*(2), 51–59. https://doi.org/10.15665/rp.v15i2.746

Dirección de Proyectos | PRINS - Centro de Investigación. (s. f.). https://www.prins.upv.es/direccion-de-proyectos/

Project Management Institute. (2009). Agile project management: PMBOK® guide and waterfall approaches [Conference paper]. Project Management Institute. https://www.pmi.org/learning/library/agile-project-management-pmbok-waterfall-7042

Project Management Institute. (2015). Pulse of the Profession®: Cómo capturar el valor de la dirección de proyectos mediante la toma de decisiones (pp. 20-21). PMI.org/Pulse. Disponible en línea en: https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/capture-value-decision-making.pdf?rev=0cc07b3b832442b2814b0b0c0522b505&sc_lang_temp=es-ES

Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7a ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2023). *About Us | PMI*. https://www.pmi.org/about

Raharjo, T., & Purwandari, B. (2020). Agile project management challenges and mapping solutions: A systematic literature review. En *ACM International Conference Proceeding Series*.

Rajbhoj, A., Nistala, P., Batra, P., & Kulkarni, V. (2022). AI-enabled project initiation: An approach based on RFP response document. En ACM International Conference Proceeding Series.

Reiff, J., & Schlegel, D. (2022). Hybrid project management – A systematic literature review. *International Journal of Information Systems and Project Management*.

Reiff, Janine and Schlegel, Dennis (2022) "Hybrid project management – a systematic literature review," International Journal of Information Systems and Project Management: Vol. 10: No. 2, Article 4. Available at: https://aisel.aisnet.org/ijispm/vol10/iss2/4

Ribechini, G. L. (2016, octubre 6). *De cada proyecto debes aprender como innovar mejor*. Blog. https://www.obsbusiness.school/blog/de-cada-proyecto-debes-aprender-como-innovar-mejor

Safety Culture. (2023). *A Comprehnsive Guide to ISO 9000 Standars*. https://safetyculture.com/topics/iso-9000/

Sánchez Almodóvar, R. (2020). *Metodología Ágil de gestión de proyectos en el sector de la construcción*.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. https://scrumguides.org

Shrivastava, A., Jaggi, I., Katoch, N., Gupta, D., & Gupta, S. (2021). A Systematic Review on Extreme Programming. *Journal of Physics: Conference Series*, *1969*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1969/1/012046

Siles, R. (2022). *Results-Based Project Management*. https://www.pm4dev.com/pm4dev-blog/entry/results-based-project-management.html#:~:text=Results%2Dbased%20project%20management%20(RBPM,achievement%20of%20the%20desired%20results.

Siles, R., y E. Mondelo (2018). *Herramientas y técnicas para la gestión de proyectos de desarrollo PM4R*. https://goo.gl/6fMCl9

Silva, J., Silva, A., Araújo, A., & Silva, A. (2025). Agile project management in government software development: Addressing challenges in education public policy. En *Proceedings of the International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*.

Slate, A. (2021, julio 11). *PRINCE2: la metodología dominante en la gestión de proyectos*. https://www.wrike.com/es/blog/prince2-la-metodologia-gestion-de-proyectos/

SpringerLink. (2010). The ethical and legal framework (Chapter 1). In The Ethical and Legal Framework (pp. —). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65414-5_1

Suda, K. A., Abdul Rani, N. S., Abdul Rahman, H., & Chen, W. (2015). A Review on Theories Used for Decision Making in Project Management Studies. International Journal of Scientific & Engineering Research. https://www.academia.edu/17464057/A_Review_on_Theories_Used_for_Decision_Making_in_Project_Management_Studies

Sustainable Project Management. (2025). Sustainable project management: Transforming futures through eco-conscious practices. International Journal of Research and Innovation in Social Science, 3(2). https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/sustainable-project-management-transforming-futures-through-eco-conscious-practices/

Team Asana. (2024). ¿Qué es un árbol de decisiones? Un análisis de 5 pasos para tomar mejores decisiones. https://asana.com/es/resources/decision-tree-analysis

Tiainen, A. (2014). Decision-Making in Project Management. Theseus. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/77189/Decision-Making%20in%20Project%20Management%20-%20Aliisa%20Tiainen%20EBA10.pdf

Tomei, G., Tomei, F., Casale, T., … & Sancini, A. (2013). Project management and stress: The importance of group dynamics to the health of workers. Minerva Psichiatrica.

Trujillano, J., Sarria-Santamera, A., Aureli Esquerda, /, Badia, M., Palma, M., & March, J. (2008). Aproximación a la metodología basada en árboles de decisión (CART). Mortalidad hospitalaria del infarto agudo de miocardio. En Gac Sanit (Vol. 22, Número 1).

Tukino, T., Hendry, H., Sediyono, E., Fauzi, A., & Lia, A. (2024). Systematic literature review multi-criteria decision-making method: Criteria weights and alternative ranking. AIP Conference Proceedings. https://pubs.aip.org/aip/acp/article/2927/1/050019/3279256/Systematic-literature-review-multi-criteria

Turner, J. R., y Cochrane, R. A. (1993). Goals-and-methods matrix: Coping with projects with ill-defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management, 11*(2), 93–102. https://doi.org/10.1016/0263-7863(93)90017-H

United Nations Development Programme. (s/f). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* Recuperado el 3 de diciembre de 2023, de https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAsburBhCIARIsAExmsu4wEhAktfVw5IaPvuZf3yQ89JU6Xyt_Jlb8sKl-291xtpGxwy5trY0aAl3pEALw_wcB

Universidad de Investigación e Innovación de México. (2022, junio 26). *Universidad de Investigación e Innovación de México*. https://uiix.edu.mx/bienvenida/

Universidad Politécnica de Valencia. (2017). *Toma de Decisiones Multicriterio*. Recuperado el 28 de noviembre de 2023, de https://www.upv.es/contenidos/VMULTIC/infoweb/vmultic/info/1068476normalc.html

Velez-Pareja, Ignacio. (2003). Sequential Decisions: Decision Trees (Arboles De Decisión). SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.986975.

Vila Grau, J. L., y Capuz-Rizo, S. F. (2022). *La gestión hibrida de proyectos según los modelos del PMBOK y PRINCE2 SEE PROFILE*. https://www.researchgate.net/publication/364659855

Vladimir Cruz-Barrionuevo, B. I. (2020). *Challenges and opportunities of online education in the context of COVID-19 pandemic Desafios e oportunidades da educação online no contexto da pandemia COVID-19 Ciencias de la educación Artículo de revisión*. *5*(1), 394–404. https://doi.org/10.23857/pc.v5i1.1946

Wallace, W. (2014). *Gestión de Proyectos*. www.ebsglobal.net,

Whitaker, S. (2014). *The Benefits of Tailoring Making a Project Management Methodology Fit*. https://www.pmi.org/learning/library/tailoring-benefits-project-management-methodology-11133

8. Referencias no bibliográficas

Afzal, F., & Tumpa, R. J. (2025). Project-based group work for enhancing students learning in project management education: An action research. International Journal of Managing Projects in Business.

Aggrawal, S., & Magana, A. J. (2024). Effectiveness of Scrum in enhancing feedback accessibility among undergraduate research students: Insights from integrated feedback dynamics framework. En *Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition*.

Ahmed, I., Munir, F., Nafees, F., & Batool, K. (2024). The influence of Kanban agile methodology on software project management: A survey method. In Proceedings of the International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET). IEEE.

Antony, J., Ghadge, A., Ashby, S. A., & Cudney, E. A. (2018). Lean Six Sigma journey in a UK higher education institute: A case study. International Journal of Quality and Reliability Management.

Azim Sharifloo, A., Saffarian, A. S., & Shams, F. (2008). Two architectural practices for extreme programming. Communications in Computer and Information Science.

Bahrudin, I. A., Abdullah, M. E., Hanifa, R. M., & Roslan, R. (2014). Challenges of gathering user requirement in extreme programming project: A case study of highway construction monitoring system. Key Engineering Materials.

Baird, A., & Riggins, F. J. (2012). Planning and sprinting: Use of a hybrid project management methodology within a CIS capstone course. *Journal of Information Systems Education*.

Batista, F., Pereira, L., da Costa, R. L., & António, N. S. (2022). Agile project and portfolio management: A systematic literature review. *International Journal of Process Management and Benchmarking*.

Bhatia, A., & Mattix, A. (2015). Critical success factors for IT implementations. En IT best practices for financial managers.

Budiman, R., Raharjo, T., & Suhanto, A. (2022). Scrum project management challenges and solutions: Systematic literature review. In *Proceedings of the 2022 IEEE 8th International Conference on Computing, Engineering and Design (ICCED 2022)*. IEEE.

Buestan, M., Perez, C. C., & Rodríguez-Zurita, D. (2025). Lean Six Sigma for health care: Multiple case studies in Latin America. International Journal of Lean Six Sigma.

Cedeño-Rodríguez, J. C., Vaccaro, G., Witt, P. M., & Jácome-Morales, G. C. (2023). Recommendation system for compatibility between the teacher's profile and the subject to teach. In Memorias de la Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2023) y Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática (SIECI 2023).

Coulter, C. L., Ram, R. M. R., & Beagle, J. M. (2025). Utilizing project management principles to administer a graduate engineering recruitment initiative. In Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition. American Society for Engineering Education.

de Souza Pinto, J., & da Silva Leme, R. (2024). Analysis of project management principles with the Scrum framework in systems development: A case study in a public organization. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*.

Featherstone, M. (2025). Teaching programming in higher education using a hybrid project-based learning approach. *IEEE Transactions on Education*.

Gareis, R. (2013). Re-thinking project initiation and project management by considering principles of sustainable development. En Sustainability integration for effective project management.

Gross, C., Sander, P., & Trapp, C. (2024). Enhancing project management in academic research: Exploring agile approaches for improved control and adaptability. En *Proceedings of the International Congress on Project Management and Engineering*.

Hayes, J., Rahman, A., & Islam, R. (2020). Shaping the future of multidimensional project management in retail industry using statistical and big-data theories. En Statistics for Data Science and Policy Analysis.

Javadi, E., & Tanner, S. (2018). Design and implementation of an agile teaching framework. In Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2018).

Kumar, A., Kumar, N., Mondal, S., & Biswas, T. (2022). A survey-based study to understand various aspects of Kanban. In Lecture Notes in Networks and Systems. Springer.

Loebel, J.-M. (2023). Combining quest-based learning gamification with agile project management in higher education. En *Proceedings of the IEEE Gaming, Entertainment, and Media Conference (GEM 2023)*.

Loftus, C., & Ratcliffe, M. (2005). Extreme programming promotes extreme learning? In Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education.

Melis, M., Turnu, I., Cau, A., & Concas, G. (2006). Evaluating the impact of test-first programming and pair programming through software process simulation. Software Process Improvement and Practice.

Morales-Almeida, E. A., Guerrero Vásquez, L. F., Bustamante-Cacao, K. C., Ordoñez Ordoñez, J. O., Chasi Pesantez, P. A., & Serpa Andrade, L. J. (2025). Proposal for a PMBOK-based management methodology for continuous education process. In Lecture Notes in Networks and Systems (Vol. 1415, pp. 149–165). https://doi.org/10.1007/978-981-96-6438-2_11

Moreno, D. R. G., Leal, J. A. S., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Implementation of Lean Six Sigma in higher education institutions: A comprehensive review. Ingeniare.

Neyem, A., Diaz-Mosquera, J., & Benedetto, J. I. (2018). A cloud-based mobile system to improve project management skills in software engineering capstone courses. Mobile Information Systems.

Patilla, H. J., Enciso, E. G., Pulache, J. C. J., & Conislla, Y. M. (2021). Agile software development management model using Scrum and Kanban on extreme programming. RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação.

Philbin, S. P. (2015). Exploring the application of agile management practices to higher education institutions. En *Proceedings of the International Annual Conference of the American Society for Engineering Management (ASEM 2015)*.

Pyritz, B. (2003). Extreme programming in the telecommunications domain. Bell Labs Technical Journal.

Reeves, M., & Zhu, J. (2004). Moomba1: A collaborative environment for supporting distributed extreme programming in global software development. In Lecture Notes in Computer Science.

Reynolds, S., Davidoff, A., Vonderhaar, L., & Pembridge, J. (2025). WIP: Exploring the impact of Scrum on underrepresented students in engineering. In *Proceedings of the Frontiers in Education Conference (FIE 2025)*. IEEE.

Rodriguez, R. V., Jauregui, J. A. L., Ginest, N. H., … & Duarte, J. E. (2014). An integrated technology approach for optimizing and speeding up gas production solutions in Saudi Arabian gas producer wells. En Proceedings of the 30th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference (ADIPEC 2014): Challenges and Opportunities for the Next 30 Years. Society of Petroleum Engineers.

Romero-Untiveros, L. (2025). Integration of the PMI approach in educational human-computer interaction projects: Real-world project-based learning with technological entrepreneurship potential. In Proceedings of the LACCEI International Multi-conference for Engineering, Education and Technology. https://doi.org/10.18687/LEIRD2025.1.1.898

Sharma, P., & Hasteer, N. (2016). Analysis of linear sequential and extreme programming development methodology for a gaming application. In Proceedings of the International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP).

Silvius-Zuchi, D., & Silvius, G. (2026). Designing a fitting hybrid project management approach: A contingency perspective. *International Journal of Information Systems and Project Management*.

Sunder, V. M., Ganesh, L. S., & Marathe, R. R. (2019). Lean Six Sigma in consumer banking: An empirical inquiry. International Journal of Quality and Reliability Management.

Trinidad Loli, N. L., Dionisio Cieza, W., Osorio Mejía, V. R., & Jeri Sandoval, A. M. (2025). Effect of the Kanban method on problem-based learning applied to university students. Revista de Ciencias Sociales.

Vega-Rodriguez, J. F., Torres-De-La-Cruz, D., Burga, D., & Saenz, C. A. T. (2025). Web platform with Scrum approach to improve academic performance in a private higher education institution in Peru. En *Proceedings of the IEEE 32nd International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON 2025)*.

Villavicencio, M., Narvaez, E., Izquierdo, E., & Pincay, J. (2017). Learning Scrum by doing real-life projects. In *Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE.

Yagüe Blanco, J. L., Moya Colorado, A., Amici, M., & Santos López, E. (2025). A proposal for adapting the European Commission's PM² methodology for projects financed with European funds. En Proceedings of the International Congress on Project Management and Engineering.

Anexo 1. Selección de los expertos para entrevistas

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
Bryan Estuardo Macario Coronado	Ingeniero en informática y sistemas	Su experiencia en gestión de proyectos se ha consolidado tanto en el ámbito profesional como en el educativo. Inició liderando implementaciones de software que abarcaron desde la fase de análisis hasta la puesta en producción, lo que le permitió fortalecer competencias en planificación, estimación de tiempos, coordinación de equipos multidisciplinarios y desarrollo técnico. Esta etapa marcó el inicio de una práctica orientada a resultados, basada en la gestión estructurada y el cumplimiento de objetivos dentro de entornos tecnológicos. En el ámbito educativo, ha desempeñado durante los últimos tres años un rol activo en la dirección y acompañamiento de proyectos grupales en cursos como Introducción a la Programación, donde los estudiantes desarrollaron un simulador de videojuego de cartas y un sistema para la gestión de una gasolinera. A través de estas experiencias, identificó que en equipos pequeños un integrante suele asumir una carga mayor de responsabilidad, lo que repercute en la distribución equitativa del aprendizaje y en el desarrollo de competencias colaborativas. Durante su labor en el curso Estrategias de Razonamiento, implementó diferentes enfoques de gestión para optimizar la dinámica grupal. Inicialmente, probó la conformación de equipos aleatorios, lo que evidenció dificultades de comunicación y coordinación. Posteriormente, adoptó un modelo mixto que combinó grupos por afinidad, asignación de tareas previas, seguimiento constante y entregas por fases, logrando una mejora significativa en la cohesión del equipo y en la calidad de los productos finales. Estas experiencias integradas han fortalecido su visión sobre la gestión de proyectos, especialmente en contextos educativos, al destacar la relevancia de la planificación iterativa, el liderazgo participativo y la gestión efectiva de equipos como pilares

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
		fundamentales para alcanzar resultados sostenibles y aprendizajes significativos.
Christian Ricardo Marroquín Dávila	Ingeniero en Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación; Magister en Investigación de Operaciones; Magister en Educación y Aprendizaje	A lo largo de su trayectoria profesional, ha gestionado proyectos de diversa naturaleza, consolidando una experiencia amplia y versátil en distintos ámbitos organizacionales. Su labor inició en el área informática, donde dirigió proyectos orientados al desarrollo de software, la implementación de sistemas informáticos y la administración integral de activos tecnológicos —tanto de hardware como de software—, fortaleciendo sus competencias en planificación técnica, control de recursos y liderazgo de equipos especializados. Posteriormente, su carrera evolucionó hacia la gestión de proyectos de tecnología de la información (IT), en los cuales aplicó metodologías estructuradas para garantizar la eficiencia operativa, la alineación con los objetivos estratégicos y la optimización de procesos tecnológicos en entornos institucionales y corporativos. En su etapa como consultor en investigación de operaciones, amplió su campo de acción gestionando proyectos diseñados para responder a requerimientos específicos de clientes, lo que le permitió integrar el análisis cuantitativo con la toma de decisiones estratégicas, asegurando soluciones efectivas y personalizadas. Más recientemente, su gestión se ha centrado en el ámbito educativo, liderando proyectos complejos orientados a la implementación de programas formativos en universidades de Latinoamérica. En esta línea, ha impulsado procesos de innovación y transformación institucional, destacando su papel en la incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en instituciones educativas de distintos niveles. Esta labor refleja su capacidad para articular tecnología, pedagogía y gestión, consolidando un enfoque integral que combina la planificación estratégica, la innovación educativa y la sostenibilidad de los proyectos a largo plazo.

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
Ingrid Lorena Ambrosy Velarde	Psicóloga y doctora en educación	Ha participado activamente en la gestión y dirección de proyectos estratégicos dentro del ámbito educativo, destacando su contribución en la elaboración de la Política de Inclusión y la Política de Educación de la Universidad Rafael Landívar (URL). En estos procesos, coordinó equipos interdisciplinarios, promovió el diálogo institucional y garantizó la coherencia entre las políticas educativas, los principios de equidad y las metas de desarrollo institucional. Asimismo, ha desempeñado un papel clave en el Proyecto de Transformación Educativa URL 2022–2030, una iniciativa de alcance regional orientada a redefinir los modelos pedagógicos, fortalecer la innovación curricular y consolidar la calidad educativa en la universidad. Su participación se centró en la planificación, seguimiento y gestión de las distintas fases del proyecto, asegurando la articulación entre los objetivos estratégicos, las necesidades académicas y las tendencias contemporáneas en educación superior. Estas experiencias reflejan su capacidad de liderar proyectos complejos con impacto institucional, integrando la gestión estratégica, la visión educativa y la innovación como ejes fundamentales para el desarrollo sostenible de las organizaciones académicas.
Luz Mariela Rodas	Licenciada en Administración de Empresas	Ha ejercido la coordinación de proyectos estratégicos en una institución de gobierno, desempeñando un papel fundamental en la estructuración y gestión integral de iniciativas orientadas al fortalecimiento institucional y a la eficiencia administrativa. Entre sus principales responsabilidades se incluyen la revisión de perfiles de proyectos, la elaboración de formatos estandarizados y la definición de una metodología para la gestión y el seguimiento de los mismos, garantizando la coherencia técnica y la alineación con los objetivos institucionales. Asimismo, ha brindado acompañamiento y seguimiento continuo a cada proyecto, velando por el cumplimiento de las metas establecidas en la planificación y el cronograma, así como por la

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
		adecuada utilización de los recursos. Su labor ha contribuido a optimizar los procesos de gestión pública mediante la implementación de prácticas metodológicas sólidas, el fortalecimiento de las capacidades del equipo y la promoción de una cultura de gestión basada en resultados. Esta experiencia evidencia su competencia en la dirección estratégica de proyectos en entornos gubernamentales, destacándose por su enfoque en la planificación, la transparencia y la efectividad en la ejecución.
Pablo Alberto Franky	Consultor nacional e internacional para el diseño, gestión y evaluación de políticas públicas y proyectos.	Profesional con amplia experiencia en la gestión y evaluación de proyectos, caracterizado por una trayectoria que integra la planificación estratégica, la ejecución eficiente y la mejora continua de iniciativas en contextos diversos. Su labor se distingue por el uso efectivo de metodologías tanto tradicionales como ágiles, aplicadas según la naturaleza y alcance de cada proyecto, lo que le ha permitido garantizar el cumplimiento de objetivos institucionales, la optimización de recursos y la generación de resultados sostenibles en el tiempo. Ha liderado y acompañado proyectos en sectores clave como el desarrollo social, la educación, la salud, la gobernabilidad y el cambio organizacional, contribuyendo de manera significativa a la implementación de programas de alto impacto orientados al fortalecimiento institucional y al bienestar comunitario. Su experiencia abarca desde la formulación y evaluación técnica de proyectos hasta la dirección de equipos multidisciplinarios, asegurando procesos de trabajo colaborativos, eficientes y alineados con las metas estratégicas de cada organización. A lo largo de su trayectoria, ha demostrado una sólida capacidad para integrar la gestión técnica con una visión humanista e innovadora, promoviendo entornos de aprendizaje, participación y mejora continua. Su enfoque combina la rigurosidad metodológica con la flexibilidad adaptativa, atributos que le han permitido liderar con éxito proyectos en

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
		escenarios complejos y en permanente transformación.
Sebastián Orantes Chang	Ingeniero en informática y sistemas	Durante un año y medio, se desempeñó como Team Lead y Solution Architect en proyectos de Intelligent Automation, liderando equipos multidisciplinarios y gestionando la implementación de soluciones automatizadas bajo el marco de trabajo Scrum. En este rol, asumió la responsabilidad de coordinar las tareas del equipo, establecer prioridades y garantizar el cumplimiento de plazos y requisitos, asegurando la entrega de productos de alta calidad alineados con los objetivos organizacionales. Su liderazgo se caracterizó por la integración efectiva entre la gestión técnica y la gestión humana, fomentando la colaboración, la eficiencia y la mejora continua dentro del equipo. Actualmente, ejerce como Senior Developer, rol en el que gestiona de manera autónoma la totalidad del ciclo de vida de sus proyectos, desde la planificación estratégica y el diseño de la solución hasta la ejecución y entrega final. Esta experiencia ha consolidado su capacidad para combinar competencias técnicas avanzadas con una sólida gestión de proyectos, garantizando resultados sostenibles, escalables y de alto impacto tecnológico.
Victor Virula	Doctor en Educación	Cuenta con una amplia trayectoria como Project Manager en una empresa dedicada al desarrollo de soluciones web y aplicativos móviles, donde lideró la planificación, ejecución y entrega de proyectos tecnológicos orientados a la innovación digital y la satisfacción del cliente. En este rol, coordinó equipos técnicos y de diseño, gestionó cronogramas y recursos, y aseguró la calidad de los productos mediante metodologías ágiles y enfoques centrados en el usuario. Además, posee experiencia en coordinación educativa y gestión de proyectos de investigación, destacándose en la compilación y publicación de trabajos académicos en una revista centroamericana, lo que evidencia su compromiso con la generación y difusión del conocimiento. Su labor en este ámbito combinó la gestión académica con la orientación

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
		metodológica, promoviendo la producción científica y el fortalecimiento de capacidades investigativas. Asimismo, ha formado parte de la unidad de planificación de proyectos de infraestructura vial estatal en Guatemala, donde participó en la revisión técnica, programación y seguimiento de proyectos estratégicos orientados al desarrollo del país. Esta experiencia le permitió consolidar una visión integral de la gestión de proyectos, articulando los ámbitos tecnológico, educativo y gubernamental, y fortaleciendo su capacidad para liderar iniciativas complejas con enfoque estratégico, técnico y social.
Wilton Alberto Silvestre Cifuentes	Economista y magíster en gestión de proyectos	Economista de profesión con formación de maestría en gestión de proyectos, lo que le ha permitido desarrollar una visión integral en la planificación, ejecución y evaluación de iniciativas estratégicas. Su sólida base técnica y su experiencia profesional le han otorgado la capacidad de articular la gestión operativa con la planificación institucional, orientando los proyectos hacia resultados medibles y sostenibles. Cuenta con una trayectoria destacada en la ejecución y liquidación de cooperaciones no reembolsables financiadas por organismos internacionales como la AECID, la Cooperación Sueca, la Unión Europea y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En este ámbito, ha gestionado recursos de cooperación bajo criterios de transparencia y eficiencia, asegurando el cumplimiento de los compromisos técnicos y financieros establecidos en los convenios de colaboración. Actualmente, se desempeña en el área de planificación institucional del sector público dentro del Ministerio de Finanzas Públicas, donde ha fortalecido un enfoque estratégico en la gestión de proyectos. Su labor se centra en la identificación de iniciativas prioritarias para su incorporación en el instrumento de planificación estratégica institucional, garantizando la alineación con las políticas gubernamentales y la optimización del uso de los recursos disponibles.

Nombre	Profesión	Experiencia en gestión de proyectos
		Su trayectoria profesional refleja una combinación equilibrada entre la gestión operativa y la visión estratégica, orientada a maximizar el impacto de los proyectos en el sector público y a promover una cultura de gestión basada en resultados, sostenibilidad y valor público.

Anexo 2. Instrumento de entrevista

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	
FECHA DE LA ENTREVISTA	
PROFESION	

DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.

Anexo 3. Validez del instrumento

Pregunta	Relación con las variables		Relación con el marco teórico
	Variable 1: metodología para elegir el enfoque de gestión que más se ajusta a las características principales del proyecto.	**Variable 2: el proyecto 123ya! ha definido los elementos que le permiten elegir un enfoque de gestión.**	
1. ¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	Alimentar el diseño o mejora de la metodología, ya que permite comprender cuáles son los modelos más relevantes y cómo se adaptan a diferentes contextos o características de proyectos.	Validar si los elementos establecidos en el proyecto son adecuados o si requieren ajustes para considerar modelos más efectivos o frecuentemente aplicados en situaciones específicas.	Desarrollo de los principios teóricos de los enfoques de gestión de proyectos tradicionales y ágiles: PMI, PRINCE2, PM4R, Normas ISO, Scrum, Kanban, Lean Six Sigma, Extrem Programing
0. ¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	Aporta insumos fundamentales para diseñar una metodología efectiva que contemple los factores más relevantes a considerar al seleccionar un modelo de gestión.	Validar si los elementos ya definidos por el proyecto 123ya! incluyen estos factores o si es necesario incluir otros más.	Los gerentes de proyectos de construcción enfrentan la dificultad de integrar diversas metodologías, filosofías y herramientas de gestión desarrolladas a lo largo del tiempo. La gran variedad de modelos disponibles, tanto desde la academia como desde la industria, dificulta la selección e implementación adecuada de herramientas, ya que los gerentes suelen carecer de criterios claros para hacerlo. Para mejorar la aplicación de métodos de gestión, es clave revisar sus conceptos, herramientas y prácticas. La gerencia de proyectos suele analizarse desde dos perspectivas: el ciclo de vida del proyecto, estructurado en etapas cronológicas, y los sistemas de gestión, como el PMI, que organizan el proyecto en procesos y herramientas específicas. (Pinzon Rincón & Remolina Millan, 2017). Las tendencias en la gestión de proyectos están en constante evolución para adaptarse a los cambios en la tecnología, la economía, las necesidades de los clientes y las dinámicas del mercado. Algunas de las tendencias más destacadas en la gestión de proyectos en la actualidad son la gestión de proyectos ágiles (Flores-Cerna et al., 2021).
Qué enfoque de estión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Los enfoques identificados pueden servir como base para definir criterios en la metodología para elegir el modelo más adecuado en contextos educativos.	Ayuda a comprobar si los elementos definidos por el proyecto 123ya! consideran enfoques específicos para proyectos educativos.	Desarrollo de los principios teóricos de los enfoques de gestión de proyectos tradicionales y ágiles: PMI, PRINCE2, PM4R, Normas ISO, Scrum, Kanban, Lean Six Sigma, Extrem Programing.

0.	¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	Ajustar la metodología hacia enfoques de gestión específicos para proyectos tecnológicos o de plataformas educativas, integrándolos como casos particulares.	Contrasta los elementos definidos por el proyecto 123ya! con las características específicas de los proyectos de plataformas educativas.	Contexto de la educación digital y situación de la educación digital en Guatemala.
0.	¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Los ejemplos proveen información práctica para fortalecer la metodología, identificando casos de éxito o fracaso como referencia para evaluar futuros proyectos.	Permite validar si los elementos definidos en el proyecto 123ya! consideran adecuadamente las experiencias pasadas de éxito y fracaso.	En la actualidad, se ha reconocido la importancia de adaptar las metodologías de gestión de proyectos a las necesidades específicas de cada proyecto. Esto ha llevado al desarrollo de enfoques híbridos que combinan elementos de metodologías tradicionales y ágiles para lograr la flexibilidad y la estructura necesarias (López Menéndez, 2015)
0.	¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Las lecciones aprendidas pueden integrarse en la metodología como recomendaciones o principios clave para tomar decisiones informadas sobre el modelo de gestión.	Ayuda a verificar si los elementos definidos en el proyecto 123ya! reflejan estas lecciones o si requieren ajustes para ser más útiles y relevantes.	
0.	¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	La identificación de indicadores puede incorporarse en la metodología como parte del seguimiento y evaluación continua del modelo de gestión.	Permite evaluar si el proyecto 123ya! ha considerado indicadores clave para determinar la pertinencia del modelo de gestión seleccionado.	Además, la recopilación y el análisis de datos están desempeñando un papel importante en la gestión de proyectos (Flores-Cerna y otros, 2022). Las métricas y los indicadores clave de rendimiento (KPI) se utilizan para evaluar el progreso, identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en datos.

Anexo 4. Transcripción de las entrevistas

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	BRYAN ESTUARDO MACARIO CORONADO
FECHA DE LA ENTREVISTA	09/02/2025
PROFESION	INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Mi experiencia en gestión de proyectos comenzó en el ámbito profesional, liderando implementaciones de software desde el análisis hasta la producción, lo que me permitió desarrollar habilidades en planificación, estimación, gestión de equipos y desarrollo técnico.

En educación, llevo tres años guiando proyectos grupales en cursos como Introducción a la Programación, donde los estudiantes desarrollaron un simulador de un videojuego de Cartas y un sistema para una gasolinera. Observé que en equipos pequeños, un integrante suele asumir mayor responsabilidad, afectando la distribución del aprendizaje.

En Estrategias de Razonamiento, experimenté con la formación de grupos aleatorios, lo que generó problemas de comunicación. Posteriormente, implementé una estrategia combinada con grupos por afinidad, tareas previas, seguimiento constante y entregas en fases, mejorando la cohesión y calidad del proyecto final.

Estas experiencias me han permitido comprender la importancia de la planificación iterativa y la gestión efectiva de equipos en proyectos educativos.

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	Los modelos de gestión de proyectos más utilizados incluyen: • **Metodologías tradicionales (Waterfall):** Son efectivas en proyectos con requisitos bien definidos y pocas posibilidades de cambios. • **Metodologías ágiles (Scrum, Kanban):** Se aplican en proyectos donde la iteración y la retroalimentación continua son clave, como en el desarrollo de software. • **Enfoques híbridos:** Combinan lo mejor de ambos mundos, permitiendo estructura en ciertas fases y flexibilidad en otras. En el ámbito educativo, he notado que una estructura iterativa es clave para proyectos grupales, ya que permite correcciones tempranas y mejora la calidad de las entregas finales.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	Al elegir un modelo de gestión, considero los siguientes factores clave: • **Tamaño del equipo:** Equipos pequeños suelen beneficiarse de metodologías ágiles, mientras que equipos grandes pueden requerir estructuras más formales. • **Complejidad del proyecto:** Proyectos con múltiples dependencias necesitan mayor planificación y seguimiento. • **Duración:** Proyectos de largo plazo pueden beneficiarse de enfoques híbridos o en cascada para asegurar entregables intermedios. • **Presupuesto:** Cuando los recursos son limitados, metodologías ágiles ayudan a priorizar lo esencial y evitar desperdicios.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Para proyectos educativos, recomendaría una metodología ágil con entregas iterativas. En mis clases, implementar revisiones parciales en proyectos grupales mejoró la calidad del resultado final y el aprendizaje de los estudiantes. Un enfoque basado en Scrum o Kanban puede permitir adaptaciones conforme los estudiantes avanzan y enfrentan dificultades.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	Para el desarrollo de plataformas educativas, un enfoque ágil como **Scrum** es adecuado, ya que permite ciclos cortos de desarrollo y adaptación a nuevas necesidades pedagógicas o tecnológicas. En mi experiencia en desarrollo de software, la capacidad de realizar entregas incrementales facilita la detección y corrección temprana de errores.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	**Ejemplo exitoso:** En mi curso de Estrategias de Razonamiento, combiné autonomía en la formación de equipos con entregas escalonadas. Esta estrategia permitió una mejor integración del equipo y mejor calidad en el proyecto final. **Ejemplo de desafío:** En una ocasión, asigné equipos de manera aleatoria para un proyecto, sin que los integrantes hayan trabajado entre sí previamente. Esto resultó en poca comunicación al inicio y menor calidad en las entregas, también provocó que solo una persona elaborará prácticamente todo el proyecto.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Algunas lecciones clave: • La estructura del equipo influye en la productividad y en la calidad del resultado. • La retroalimentación constante mejora los entregables.

	• La planificación en fases permite corregir errores temprano. • La gestión del tiempo es crucial, especialmente cuando hay múltiples entregables.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	Algunos indicadores clave incluyen: • **Cumplimiento de plazos:** ¿Se están entregando los avances en el tiempo previsto? • **Nivel de participación del equipo:** ¿Todos los integrantes contribuyen activamente? • **Calidad de las entregas:** ¿Se cumplen los estándares requeridos? • **Adaptabilidad:** ¿Se pueden realizar ajustes sin afectar demasiado el cronograma?
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	En mi experiencia, estas herramientas han sido útiles: • **Trello / Jira:** Para la gestión de tareas y seguimiento del progreso. • **Miro / MURAL:** Para lluvia de ideas y planificación visual. • **Google Drive / Notion:** Para compartir documentación y realizar seguimiento colaborativo.

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.
Desde mi experiencia en educación y en gestión de proyectos, un enfoque híbrido con planificación en fases y entregas iterativas ha demostrado ser el más efectivo. La clave es encontrar un balance entre estructura y flexibilidad, adaptando la metodología según las necesidades del equipo y del entorno.

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Christian Ricardo Marroquín Dávila
FECHA DE LA ENTREVISTA	07 de marzo de 2025
PROFESION	Ingeniero en Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación; Magister en Investigación de Operaciones; Magister en Educación y Aprendizaje
DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	
En toda mi vida profesional he gestionado proyectos de diversa índole. Al principio, dentro del área informática, para el desarrollo de software, implementación de sistemas informáticos, gestión de activos de hardware y software. Luego, la gestión de proyectos de IT. Posteriormente, en mi experiti de consultoría en investigación de operaciones, se gestionaban proyectos para determinados requisitos de clientes. Luego, en la gestión educativa, he podido gestionar proyectos complejos para la implementación de programas formativos en universidades en Latinoamérica y recientemente, la implementación de la IAG en las instituciones educativas de todo nivel.	

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	Históricamente, se ha utilizado mucho el marco del PMI, el PMBOK. En áreas como la ingeniería, las finanzas y los proyectos interdisciplinares es muy utilizado desde la formulación del proyecto. No obstante, recientemente han aparecido otros modelos como Scrum, Agile, Lean, Six Sigma, Cascada, que se basan en la finalización exitosa de pequeños hitos de trabajo hasta completar el proyecto. Cada uno de ellos ha tenido aplicaciones en diversas áreas del conocimiento. Se debe utilizar aquella adecuada para los tiempos y requerimientos del proyecto, así como para los recursos con que se cuentan.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	Definitivamente, la triple restricción en la gestión del proyecto: alcance, costo y tiempo, como factor de la calidad global del proyecto.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Depende de la situación. Si se necesita dar resultados en el corto plazo y se cuentan con los recursos suficientes, financieros y humanos, se puede optar por un modelo en cascada. Si una de estas variables no está disponible, podría optarse por un modelo ágil, si se tiene en cuenta que el proyecto dará pequeños avances y entregables en el corto plazo. Si el proyecto es muy complejo, y se necesitan resultados en el corto plazo, optaría por el PMBOK, ya que presenta fases muy bien estructuradas y un amplio seguimiento a los recursos financieros y humanos del proyecto.

¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	Si conllevará desarrollo y el tiempo de implementación es alto, optaría por el PMBOK. El PMBOK ha sido vinculado a la ingeniería informática por contemplar las fases de desarrollo de software, desde el análisis hasta la implementación y seguimiento. No obstante, por las razones mencionadas en la pregunta anterior, podría optar por Scrum o Agile, toda vez el cliente o el usuario final espere resultados concretos en breve tiempo y cuente con los recursos necesarios para llevarlo a cabo.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	El PMBOK se implementó en la expansión del Canal de Panamá, así como en la implementación del metro de Panamá. Para el proyecto de Healthcare del gobierno de USA, se implementó Scrum, pero el equipo no estaba capacitado para ello, y no veían futuro por ser un proyecto muy complejo. En mi caso personal, la implementación de la Inteligencia Artificial en diversas instituciones educativas me ha permitido generar proyectos tanto a corto como mediano plazo. Es indispensable, tener indicadores de cumplimiento.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Se debe ver la complejidad del usuario y del proyecto previo a seleccionar el modelo de gestión. Los recursos son relevantes, y luego de ello, decidir la que mejor se adecúa al proyecto.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	Depende del proyecto. A pesar que cada modelo de gestión tiene sus características, la mayoría concibe el proyecto con fases o entregables breves a lo largo del tiempo. Si el entregable no se cumple en tiempo, forma o calidad, es momento de cambiar.
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Microsoft Project, Trello, Monday.com

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.
Muchas éxitos en la implementación de la plataforma educativa.

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Ingrid Lorena Ambrosy Velarde
FECHA DE LA ENTREVISTA	190225
PROFESION	Psicóloga
DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	
Elaboración de la Política de Inclusión y la Política de Educación de la URL. Proyecto de Transformación Educativa URL 2022-2030.	

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	En lo personal, no he tengo estudios específicos en gestión de proyectos, aunque sí he trabajado en ello. Es un campo que en los últimos años ha ido proponiendo nuevas formas de trabajo como el Proyect manager, las metodologías ágiles, la de cascada o cadena crítica, Riedusis, entre otros. Me parece que lo que mejor funciona depende del proyecto, de la persona que lo dirige y de las condiciones institucionales y en todo caso, tomar lo mejor de dos o tres modelos, también puede funcionar, es decir, un modelo ecléctico.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	El impacto, el tiempo, el recurso humano con el que se cuenta, la cultura organizacional, la capacidad de trabajar con equipos, el manejo de la jerarquía y el tipo de liderazgo de las personas que dirigen el proyecto.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Se necesita el apoyo de varios enfoques, por ejemplo, el background design ayuda a establecer a donde queremos llegar y a partir de ahí qué necesitamos a quienes, entre otros; el método Riedusis, trabaja con equipos impulsores y teniendo siempre como centro la meta; la metodología de cascada ayuda a trabajar en etapas, la cadena crítica, permite avanzar al establecer factores de éxito o de fracaso, las metodologías ágiles ordenan las actividades por realizar.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	No comprendo si plataforma educativa se refiere a un LMS o a un proyecto de cursos en línea. Me parece que un método ecléctico.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Transformación Educativa URL, Riedusis en el centro, pero con apoyo de cascada, cadena crítica, background design. Está en marcha, no se ha evaluado, pero no se ha detenido. Ya lleva 3 años.

¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Es importante trabajar en la cultura organizacional.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	Los avances, según lo planificado, el desgaste de las personas que lideran y colaboran en el proyecto, los retrasos, las dificultades presentadas, la capacidad de modificar aspectos planeados.
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Alguno sencillo para que todos puedan estar involucrados y mejor si no es de pago. O bien se puede trabajar con archivos Excel si el proyecto es por fases, ya que solo el uso de software puede complicar todo, sobre todo cuando la institución maneja varias herramientas de rendimiento de cuentas.

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.
En las instituciones educativas las personas suelen realizar trabajos que demandan realizar tareas cambiantes y variadas, por lo que las metodologías deben seleccionarse de acuerdo con las características del proyecto y se debe asegurar que las personas comprenden cómo se va a proceder.

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Luz Mariela Rodas
FECHA DE LA ENTREVISTA	03 de marzo de 2025
PROFESION	Licenciada en Administración de Empresas
DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	
Coordinación de los proyectos estratégicos en una institución de Gobierno. Revisión de perfiles, elaboración de formatos, definición de metodología para ser utilizada en la gestión de proyectos; así como el acompañamiento y seguimiento de los mismos, según planificación y cronograma.	

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	Modelo de gestión de proyectos PMI (Project Management Institute). Es efectivo en situaciones donde se busca mejorar la eficacia, efectividad y control de los proyectos. Para identificar y abordar problemas de manera oportuna. Para usar eficientemente los recursos disponibles, mitigando riesgos de descuidar actividades importantes. Sin embargo, actualmente se está adaptando nuestra área de proyectos a la metodología que usa la SEGEPLAN (Guía Orientadora. Programas y Proyectos de Cooperación Internacional No Reembolsable) derivado que la mayoría de proyectos se están financiando con instituciones externas (cooperantes) que solicitan su presentación bajo ese enfoque, por lo que se pretende su estandarización a los demás proyectos (Formato para la formulación de documento de proyecto, consta de 11 pasos).
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	El tamaño, la complejidad, los objetivos, los recursos y los requisitos del proyecto.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	La naturaleza y las características del proyecto deben dictar el tipo de enfoque de gestión de proyectos que se debe adoptar. Los principios, las mejores prácticas y las metodologías de todo tipo pueden ser muy valiosos, pero solo si son apropiados para las necesidades específicas del proyecto. Los procesos, herramientas y técnicas de gestión de proyectos descritos en la Guía del PMBOK por ejemplo no deben utilizarse de manera uniforme en todos los proyectos. Hay algunas prácticas básicas de gestión de proyectos que deben aplicarse, pero la forma en que se aplican debe

	adaptarse a la situación en cuestión, por lo que debe determinarse las características y especificaciones que tendrá el proyecto.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	El PMI puede ser adecuado para plataformas educativas, ya que ofrece recursos y programas educativos para la gestión de proyectos. Ofrece recursos como la guía PMBOK que ofrece un marco integral que cubre áreas clave y el PMBOK establece estándares y mejores prácticas.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Con PMI, por ejemplo funcionó el Proyecto para la implementación de la Tarjeta de Compras Institucional; proyecto para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, digitalización de información, remodelaciones de oficinas, entre otros. No funcionó: proyecto que no contaba con un aval previo de financiamiento interno, ya que el monto por ser elevado no podía ser financiado de forma interna únicamente. Proyectos que no se formulan bien desde el inicio, ya que no se analizan bien los riesgos o implicaciones que tendrán más adelante. Proyectos que no se les incluye una terminación o final (fecha).
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Es importante para temas de instituciones de Gobierno por ejemplo determinar metodologías que se adapten a lo que regularmente pide la Segeplan ya que se necesitan cumplir esos requisitos para poder iniciar con el apoyo de financiamiento externo ya que el interno muchas veces no se tiene para poder cubrir todo el proyecto o todos los proyectos; por lo que si se hacen con financiamiento externo es mejor utilizar esa metodología,
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	1. Indicadores de costos: sirven para comprobar que el proyecto se mantiene dentro del presupuesto. 2. Indicadores de plazos: estos indicadores garantizan que el proyecto se ajusta al calendario previsto. 3. Indicadores de calidad: evalúan la conformidad del trabajo realizado con las normas y requisitos definidos. 4. Indicadores de eficiencia: miden la utilización óptima de los recursos, ya sean presupuestarios, humanos o de tiempo.
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Para implementar el modelo de gestión de proyectos PMI, se puede usar: • Project: Una herramienta que brinda un panorama general del análisis de viabilidad • Microsoft Project: Un software de gestión de proyectos que se usa para supervisar y coordinar proyectos Otras herramientas: CANVAS y VISIO Además para la metodología de SEGEPLAN, serían estas herramientas: • Manual de formulación y evaluación de proyectos

	• Guía Orientadora. Programas y Proyectos de Cooperación Internacional No Reembolsable • Plan Estratégico de la institución

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.

Es importante establecer desde el inicio que un proyecto no es una función o actividad inherente a una dependencia o puesto, muchas veces se confunde, y eso no permite realizar proyectos realmente estratégicos.

Es importante establecer si se tiene presupuesto para realizar los proyectos desde su perfil indicar de dónde se obtendrá el mismo.

Si se tiene un proyecto que es de varios años, conviene realizarlo por etapas bien estructuradas.

Es importante que desde su inicio las Autoridades correspondientes conozcan los proyectos y sean ellos quienes lo autoricen o autoricen también sus cambios o ampliaciones de costos también.

Es importante que se establezca comunicación efectiva entres los responsables de ejecutar el proyecto y el área que le da el seguimiento correspondiente.

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	PABLO FRANKY
FECHA DE LA ENTREVISTA	5/3/2025
PROFESION	Consultor internacional en temas de desarrollo económico
DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	
Profesional con amplia experiencia en la gestión y evaluación de proyectos, con habilidades comprobadas en la planificación, ejecución, monitoreo y mejora continua de iniciativas en diversos sectores. Especializado en la implementación de metodologías de gestión tradicionales y ágiles, asegurando el cumplimiento de objetivos estratégicos, optimización de recursos y generación de impacto sostenible. Experiencia en sectores como desarrollo social, educación, salud, gobernabilidad y cambio organizacional, contribuyendo a la implementación exitosa de programas con alto impacto.	

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	**Existen tres categorías 1. Modelos Tradicionales (Predictivos o en Cascada)** Son secuenciales y siguen un plan estructurado desde el inicio hasta la entrega final. Se usan cuando los requisitos son claros y poco cambiantes. • **PMBOK (Project Management Body of Knowledge)**: Basado en buenas prácticas de gestión de proyectos. Define cinco fases: inicio, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre. • **Modelo en Cascada (Waterfall)**: Cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento). **2. Modelos Ágiles** Estos modelos son iterativos e incrementales, ideales para entornos donde los requisitos cambian con frecuencia. • **Scrum**: Basado en sprints cortos (1-4 semanas), con equipos autoorganizados y roles específicos (Scrum Master, Product Owner, Equipo de Desarrollo). • **Kanban**: Utiliza un tablero visual para gestionar el flujo de trabajo en tiempo real, optimizando la eficiencia y reduciendo los cuellos de botella. • **Extreme Programming (XP)**: Priorización del desarrollo de software con pruebas continuas, retroalimentación constante y programación en pares.
	3. Modelos Híbridos Combinan enfoques predictivos y ágiles, adaptándose a las necesidades específicas del proyecto. • **Modelo Bimodal**: Divide los proyectos en dos enfoques: tradicional para estabilidad y ágil para innovación. • **Scrumfall**: Planificación inicial detallada como en Waterfall, pero con ejecución iterativa basada en Scrum. También existen modelos desarrollados y especializados en algunas industrias : • **PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments 2)**: Enfoque basado en procesos, ampliamente usado en Europa y el sector público. • **Lean Project Management**: Inspirado en la manufactura esbelta, busca eliminar desperdicios y maximizar valor. • **Critical Chain Project Management (CCPM)**: Se centra en la gestión de recursos y la reducción de tiempos de ejecución. • Depende del tipo de proyecto: • **Proyectos de software con cambios frecuentes →** Ágil (Scrum, Kanban, XP). • **Proyectos de construcción o manufactura →** Tradicional (PMBOK, Waterfall, PRINCE2). • **Proyectos que combinan estabilidad e innovación →** Híbridos (Bimodal, Scrumfall). • **Proyectos con restricciones de tiempo y recursos →** Lean, CCPM. • Para los proyectos que busca un cambio de comportamiento están: **Modelo Transteórico del Cambio (Prochaska y DiClemente)** • Define etapas del cambio (precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento). • Se puede usar con Scrum o PMBOK para planificar intervenciones. **Modelo COM-B (Capability, Opportunity, Motivation - Behavior)** • Sugiere que el cambio de comportamiento depende de la **capacidad** de la persona, las **oportunidades** en su entorno y la **motivación**. • Útil para diseñar estrategias personalizadas en proyectos de salud o inclusión social. **Teoría del Empujón (Nudge Theory)** • Se basa en intervenciones sutiles para guiar a las personas a tomar mejores decisiones sin restricciones directas. • Se usa en proyectos de cambio de comportamiento en finanzas, salud y sostenibilidad.

	La tendencia es utilizar modelos híbridos **Proyectos comunitarios y sociales →** Design Thinking + Lean Change. **Proyectos de salud y bienestar →** Scrum + Modelo Transteórico. **Proyectos empresariales →** Lean Change + COM-B. **Políticas públicas y programas gubernamentales →** PMBOK + Nudge Theory.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	Todos son importantes porque determinan el alcance del proyecto. Pero el factor más relevante es el cambio que pretenda hacer el proyecto. Tener claro el cambio permite establecer el modelo de gestión .
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Me gusta el modelo **PDIA (Problem-Driven Iterative Adaptation)** un enfoque innovador para la contextos de desarrollo y cambio institucional. Se centra en resolver problemas complejos mediante iteraciones adaptativas en lugar de seguir planes predefinidos.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	PDIA PDIA fue desarrollado por el equipo de Building State Capability de la Universidad de Harvard. Es una alternativa a enfoques tradicionales de gestión de proyectos, especialmente en entornos inciertos donde los problemas son difíciles de definir y las soluciones estándar no funcionan. Principios clave de PDIA: Definir el problema adecuadamente En lugar de enfocarse en soluciones preconcebidas, se parte de un análisis profundo del problema. Se usa el enfoque de la "raíz del problema" para identificar las causas subyacentes. Promover iteraciones y experimentación En lugar de un plan rígido, se prueban soluciones en pequeños ciclos, aprendiendo de cada iteración. Se permite el ajuste continuo en función de la retroalimentación. Fomentar equipos multifuncionales y colaborativos Se involucran actores locales y diversas perspectivas para encontrar soluciones viables. Se empodera a los equipos para que sean parte activa del proceso de aprendizaje. Crear capacidad local y adaptar soluciones En lugar de importar soluciones externas, se desarrollan estrategias personalizadas que respondan a la realidad local. Se busca fortalecer capacidades para que los cambios sean sostenibles.

¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	**1. Reforma Educativa en Indonesia** Indonesia ha enfrentado una crisis de aprendizaje, donde el aumento en la escolarización no se ha traducido en una mejora en la calidad educativa. Un equipo de investigadores del Programa RISE en SMERU adaptó el enfoque PDIA y lo implementó en cuatro gobiernos distritales, logrando avances significativos en la mejora de los resultados educativos. riseprogramme.orgbsc.hks.harvard.edu **2. Mejora de los Resultados Educativos en Sudáfrica** La organización sin fines de lucro Funda Wande se propuso garantizar que todos los estudiantes en Sudáfrica pudieran leer con comprensión y calcular con confianza en su lengua materna antes de los 10 años. Adoptaron una estrategia de "aprender haciendo" similar al enfoque PDIA, desarrollando currículos y materiales para capacitar a los maestros en fundamentos del aprendizaje. bsc.hks.harvard.edu **3. Sistemas de Salud Digital en Croacia** El gobierno de Croacia se comprometió a adoptar soluciones digitales en el sector salud para mejorar la calidad y reducir costos. Aplicando principios de PDIA, abordaron desafíos burocráticos y promovieron la adopción por parte de los usuarios, logrando servicios de salud digitales más integrados y eficientes. bsc.hks.harvard.edu **4. Proyecto de Desarrollo Basado en Problemas en Mozambique** Entre marzo de 2010 y diciembre de 2013, el equipo de Building State Capability trabajó con un amplio grupo de funcionarios del sector de gestión financiera pública de Mozambique y donantes, especialmente el Banco Mundial, aplicando el enfoque PDIA para abordar desafíos complejos en la gestión financiera pública. bsc.hks.harvard.edu **5. Evolución de la Sofisticación de Exportaciones en Costa Rica** En la década de 1980, Costa Rica era principalmente un exportador de banano. Tras la llegada de Intel en 1997, el país experimentó un crecimiento significativo. A través de una lente PDIA, Costa Rica adaptó y evolucionó sus estrategias de exportación, diversificando y sofisticando sus productos exportados.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	La necesidad que el proyecto tenga un sustento teórico fuerte. Si en eso es imposible lograr resultados sostenibles. DE PDIA me llama la atención la forma como se deconstruyen los problemas y la forma como se va experimentando a través de iteraciones.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	Los indicadores dependen de la definición del proyecto y el alcance del proyecto

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Sebastian Orantes Chang
FECHA DE LA ENTREVISTA	4 marzo 2025
PROFESION	Ingeniero en informática y sistemas

DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Durante un año y medio, trabajé como Team Lead y Solution Architect en proyectos de Intelligent Automation, donde lideré equipos multidisciplinarios y gestioné la implementación de soluciones automatizadas utilizando Scrum. Mi responsabilidad principal era coordinar las tareas del equipo, establecer prioridades y asegurar que se cumplieran los plazos y requisitos del proyecto, garantizando la entrega de soluciones de alta calidad que cumplían con los objetivos organizacionales. Actualmente, me desempeño como Senior Developer, gestiono de manera independiente mis proyectos y entregas, desde la planificación hasta la finalización.

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	SCRUM y cascada son los mas comunes, scrum es muy efectivo cuando ya se tiene un equipo coordinado y multidisciplinario y se sabe que habrá cambios. Cascada es mas practico si ya se tienen requerimientos solidos que es muy poco probable que haya cambios significativos.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	Lo más fácil es utilizar el modelo de Stacey, tomando en cuenta si los requerimientos y la tecnología son familiares.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	Depende de la duración, ya que si existe la posibilidad de que podría desactualizarse el pensum en el transcurso se podría escoger una metodología ágil para ser mas adaptable. Mientras que si es un proyecto educativo a corto plazo sería más eficiente una metodología tradicional
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	Probablemente un enfoque ágil, ya que estarían llegando nuevos requerimientos y necesidades conforme se va desarrollando la plataforma.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Scrum es muy útil cuando se utiliza de manera correcta y se cuenta con un equipo experimentado. He tenido la oportunidad de trabajar con equipos grandes de 12 personas o más donde al menos cada par de personas se especializa en un área y cuentan con experiencia. Y si es altamente efectivo trabajamos más de 1 año haciendo entregas cada dos semanas de manera muy eficiente. Mientras que he tenido la experiencia de usar la misma metodología con equipos menos experimentados ya sea un líder que acepta requerimientos sin consultarlo, o
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Dependiendo del proyecto, hay muchas herramientas que se puede adaptar. Lo más importante es tener claro la definición y el alcance del proyecto. Solo así se puede buscar o construir alguna herramienta.

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.

	desarrolladores juniors que no se adaptan al ritmo ya existente del equipo.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	Lo más importante antes de escoger es conocer la incertidumbre de los requerimientos, que tan solidos son y que tan volátiles. Además de conocer las capacidades del equipo, si ya hay sinergia o es un equipo nuevo.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	La satisfacción del cliente, la comodidad del equipo y si se están cumpliendo los objetivos propuestos al inicio. Los objetivos iniciales deben tener métricas desde que se crean así como la definición de completado para poder ser utilizados a lo largo del proyecto y evaluar el progreso.
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Azure devops, Jira y trello

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Victor Virula
FECHA DE LA ENTREVISTA	05/02/25
PROFESION	Doctor en Educación
DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	
Experiencia como Project manager en empresa de soluciones web y aplicativos para smartphone; experiencia en coordinación educativa y proyectos de investigación, compilación y publicaciones en revista centroamericana; experiencia en unidad de planificación de proyectos de infraestructura vial estatal en Guatemala.	

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	El que más conozco es el de metodología ágil. Utilizado en proyectos donde es necesario tener flexibilidad y adaptabilidad en los procesos y resultados, debido a la naturaleza humanista de su ámbito de aplicación educativa.
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	El tamaño del proyecto influye en la complejidad para gestionar los tiempos y presupuesto. En proyectos más pequeños se puede tener más agilidad. En proyectos con diversidad de disciplinas o enfoques pedagógicos múltiples, se debe considerar los alcances y límites. A los factores de tamaño, complejidad, duración y presupuesto, debe incluirse el ROI, competencias u objetivos educativos, nivel educativo o perfil de los participantes, tecnología disponible, trabajo en redes de colaboración y sostenibilidad.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	En un entorno educativo es necesario considerar la adaptabilidad, la retroalimentación constante y la metodología de enseñanza-aprendizaje, por tanto, el enfoque más pertinente es el de la metodología ágil.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	SCRUM, porque permite entregas rápidas, frecuentes y validadas por los potenciales usuarios multidisciplinarios.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Al crear cursos virtuales, el diseño instruccional se iba compartiendo y validando con expertos pedagógicos y diseñadores, de manera que la mediación del contenido se fuera adaptando de forma rápida desde la retroalimentación inmediata. Por otro lado, al usar un modelo de cascada en proyectos de diseño y programación de páginas web, el trabajo paralelo de informar a los clientes los avances del producto, fue un fracaso.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	En la empresa SevenAlies, S.A. de Guatemala aprendí que la comunicación efectiva, la colaboración entre equipos y el compromiso con fundamentales. Las partes deben presentar sus expectativas, compromisos y retroalimentar los procesos para diseñar mejoras; el flujo de comunicación debe ser constante y la

	flexibilidad en la planificación para cumplir con las expectativas de los clientes.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	- Diseño y planteamiento de objetivos o competencias - Calidad del producto - Pruebas piloto con grupos multidisciplinarios para validar el diseño instruccional - Presupuesto y sostenibilidad - Tecnología - Equipos de trabajo y coordinación (cultura) - UX y UI
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	Trello Moodle Gestión de cursos en Wordpress E-commerce

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.
Benchmarking para conocer las virtudes de otras plataformas educativas que incluyen gamificación, que sean responsive y de fácil acceso a cualquier persona (accesibilidad).

Entrevista enfoque de gestión de proyectos educativos

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	Wilton Alberto Silvestre Cifuentes
FECHA DE LA ENTREVISTA	05-02-2025
PROFESION	Economista

DESCRIPCIÓN DE SU EXPERENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Soy economista de profesión con estudios de maestría en proyectos, lo que me ha permitido desarrollar una visión integral en la planificación, ejecución y evaluación de proyectos.

En el ámbito laboral, cuento con experiencia en la ejecución y liquidación de cooperaciones no reembolsables con organismos internacionales como AECID, Cooperación Sueca, Unión Europea y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Actualmente, me desempeño en el área de planificación institucional para el sector público dentro del Ministerio de Finanzas Públicas. Esta función me ha permitido fortalecer un enfoque estratégico en la gestión de proyectos, identificando iniciativas clave que pueden ser incorporadas en el instrumento de planificación estratégica institucional del ministerio, alineándolas con las prioridades gubernamentales y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Mi trayectoria me ha permitido combinar la gestión operativa de proyectos con una visión estratégica, asegurando la alineación entre planificación y ejecución para maximizar el impacto de las iniciativas en el sector público.

INTRODUCCIÓN

Actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada «Diseño de metodología para elegir el modelo de gestión del proyecto 123 ya! para el acompañamiento y formación de docentes». Su experiencia y conocimientos son de gran importancia para la validación y calibración del modelo propuesto.

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar sus valiosas opiniones y sugerencias sobre los criterios para elegir el mejor enfoque o modelo de gestión de proyectos. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y se emplearán exclusivamente para fines académicos.

¿Cuáles son los modelos de gestión de proyectos más utilizados y en qué situaciones son más efectivos?	1. PMBOK 2. Marco Lógico 3. Metodologías ágiles como Scrum
¿Qué factores específicos del proyecto (tamaño, complejidad, duración, presupuesto) deberían considerarse al elegir un modelo de gestión de proyectos?	La elección del modelo de gestión de proyectos debe basarse en una combinación de los factores indicados (tamaño, complejidad, duración, presupuesto), como por ejemplo los proyectos estratégicos y de gran escala tienden a requerir enfoques estructurados como PMBOK o Marco Lógico, mientras que proyectos más dinámicos, como la modernización de procesos internos, pueden beneficiarse de metodologías ágiles. En ese sentido, se resalta algunos aspectos relevantes sobre los siguientes factores: Tamaño: • Para proyectos pequeños o de corta duración pueden considerarse un enfoque ágil que permita una gestión flexible y rápida. • Para proyectos de gran escala, como reformas fiscales o modernización de sistemas estadísticos,

	requieren modelos estructurados como PMBOK, que brindan control y seguimiento detallado. Complejidad: • Proyectos con múltiples actores, como los financiados por cooperación internacional, pueden beneficiarse del Marco Lógico, ya que esté facilita la definición de objetivos y resultados. • Si el proyecto implica cambios frecuentes, como la digitalización de procesos administrativos, las metodologías ágiles permitirían una mejor adaptación a nuevos requerimientos. Duración: • Para proyectos de largo plazo, como la implementación de sistemas financieros gubernamentales, requieren metodologías con fases bien definidas, como PMBOK. • En proyectos de corto plazo (innovación pública), puede aplicarse un enfoque ágil para obtener resultados rápidos y ajustables. Presupuesto: • Para proyectos con financiamiento de organismos internacionales, el Marco Lógico es clave para justificar el uso de fondos y medir el impacto de la inversión.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto educativo? ¿Por qué?	El enfoque de gestión de proyectos más adecuado para un proyecto educativo dependerá de factores como su alcance, duración, complejidad y fuentes de financiamiento. En el contexto de la administración pública, donde los proyectos educativos suelen estar alineados con políticas nacionales y, en muchos casos, financiados por cooperación internacional, se pueden considerar los siguientes enfoques: 1. Marco Lógico Permite estructurar los objetivos, actividades y resultados de manera clara, asegurando que el proyecto se alinee con los planes estratégicos nacionales y garantizando la rendición de cuentas. Y facilita el monitoreo y evaluación del impacto educativo, asegurando la sostenibilidad del proyecto. 2. PMBOK Permite una planificación detallada, seguimiento y gestión eficiente de recursos. 3. Enfoque Ágil (Scrum) Permite adaptarse a cambios en los requerimientos y mejorar los resultados de forma iterativa a través de ciclos cortos de trabajo.

	En atención a lo anteriormente indicado, se puede resaltar que, si el proyecto educativo es parte de un programa gubernamental o financiado por cooperación internacional, el Marco Lógico y PMBOK son los enfoques de gestión más adecuados, ya que brindan estructura, control y alineación con políticas públicas. En tanto que, si el proyecto se centra en la innovación educativa y requiere flexibilidad, los enfoques ágiles pueden ser más efectivos para adaptarse a nuevas metodologías de enseñanza y mejorar progresivamente la experiencia de aprendizaje.
¿Qué enfoque de gestión de proyecto es el más adecuado para un proyecto de una plataforma educativa? ¿Por qué?	El enfoque dependerá de factores como la complejidad tecnológica, la necesidad de flexibilidad y la escala del proyecto. A continuación, se realiza un breve abordaje de algunos enfoques: 1. Metodologías Ágiles como Scrum Favorece la colaboración entre equipos multidisciplinarios, tales como desarrolladores, pedagogos, diseñadores. 2. Enfoque Híbrido (PMBOK + Ágil) El PMBOK proporciona una base sólida para definir objetivos, presupuesto y riesgos. Y las metodologías ágiles permiten el desarrollo progresivo y la implementación en fases. 3. Marco Lógico Facilita la justificación del proyecto ante organismos financiadores y garantiza alineación con estrategias educativas nacionales.
¿Puede compartir ejemplos de proyectos donde un modelo de gestión específico haya funcionado excepcionalmente bien o mal?	Se brindan los siguientes ejemplos: • Proyecto de Modernización del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) – Ministerio de Finanzas Públicas. Modelo utilizado: PMBOK. El proyecto requirió una planificación estructurada y gestión de riesgos. La metodología PMBOK permitió definir fases claras (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre), lo que facilitó la coordinación interinstitucional, la implementación gradual y la capacitación de los usuarios del sistema. • Implementación del Registro Social de Hogares – Instituto Nacional de Estadística (INE) Modelo utilizado: Marco Lógico. Permitió justificar la inversión y asegurar la alineación con políticas públicas de protección social.
¿Qué lecciones aprendiste de proyectos anteriores que podrían ser útiles para seleccionar un modelo de gestión?	A partir de la experiencia en la ejecución de proyectos en el Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN) y el Instituto Nacional de Estadística (INE), así como en la gestión de

	cooperaciones internacionales, se han identificado varias lecciones clave que pueden ayudar a seleccionar el modelo de gestión más adecuado: 1. No todos los proyectos requieren el mismo enfoque: En el desarrollo de plataformas tecnológicas, un enfoque tradicional de planificación detallada (como PMBOK) puede ser menos efectivo que una metodología ágil. 2. La gobernanza del proyecto influye en la elección del modelo: En proyectos financiados por el BID o la UE, se requiere justificación detallada del uso de fondos y medición de impacto, lo que hace que el Marco Lógico sea más adecuado. 3. La flexibilidad es clave en proyectos de innovación: Una metodología ágil permite ajustes continuos.
¿Qué indicadores se deben monitorear para evaluar si el modelo elegido sigue siendo el más adecuado a lo largo del proyecto?	1. Indicadores de Cumplimiento de Objetivos 2. Indicadores de Gestión de Riesgos 3. Indicadores de Satisfacción y Calidad
¿Qué herramientas o software recomienda para implementar el modelo de gestión de proyectos elegido?	La elección de herramientas depende de las características del proyecto. Para proyectos complejos, con múltiples fases y estrictos controles de presupuesto, Microsoft Project y Smartsheet son opciones ideales. Para proyectos más dinámicos y tecnológicos, Jira y Trello permiten una gestión ágil. Para proyectos con enfoque PMBOK o de gestión estructurada, se sugiere: 1. Microsoft Project (Permite crear diagramas de Gantt, gestionar recursos, controlar tiempos y presupuestos). Para proyectos con enfoque ágil: 1. Jira (Permite organizar tareas, y tener visibilidad completa del avance de cada fase del proyecto) 2. Monday.com (ofrece tableros visuales y plantillas predefinidas para gestionar proyectos ágiles de forma sencilla. Puede adaptarse tanto a proyectos de desarrollo de software como a otros tipos de proyectos de innovación educativa). 3. Trello (puede adaptarse a la planificación de proyectos en el marco lógico, proporcionando visualización de metas, objetivos y entregables)

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para orientar este proyecto de investigación.

- Es importante destacar que cada proyecto tiene sus particularidades, y por tanto, la elección del modelo debe basarse en un análisis del entorno, los recursos disponibles, los actores involucrados, entre otros aspectos.
- Valore la posibilidad de integrar enfoques híbridos que combinen las mejores prácticas de diferentes metodologías, como por ejemplo, una combinación de PMBOK para la planificación y control, y metodologías ágiles para la ejecución y adaptación continua de proyectos tecnológicos o innovadores.
- El uso de plataformas de gestión de proyectos y de monitoreo de indicadores de impacto permite mantener un control efectivo sobre el avance y la sostenibilidad del proyecto.

Anexo 5. Versión original del árbol de decisiones cualitativo previo a la calibración

(15 de mayo de 2025)

Árbol de Decisiones para la Gestión de Proyectos Educativos Digitales

¿Cuál es la duración del proyecto?

Corto plazo (menos de 1 año)

¿Hay alta incertidumbre en los objetivos o tecnologías?

Sí: Considerar enfoques ágiles (Scrum, Kanban, PDIA).

No: Considerar enfoques ágiles o híbridos.

Largo plazo (más de 1 año)

¿El proyecto está alineado con políticas públicas o requiere alta rendición de cuentas?

Sí: Considerar enfoques estructurados (PMBOK, Marco Lógico).

No:

¿Se busca innovación o cambio pedagógico?

Sí: Considerar enfoques híbridos o ágiles.

No: Considerar enfoques estructurados.

¿Cuál es el nivel de incertidumbre en el proyecto?

Alto (objetivos o tecnologías desconocidos)

Considerar enfoques ágiles (Scrum, Kanban, PDIA).

Bajo (objetivos claros y tecnologías definidas)

¿Se requiere rendición de cuentas?

Sí: Considerar enfoques estructurados (PMBOK, Marco Lógico).

No: Considerar enfoques híbridos.

¿Qué recursos están disponibles?

Escasos (recursos humanos o financieros limitados)

Considerar enfoques ágiles que prioricen entregables esenciales.

Adecuados (recursos suficientes)

¿Se busca cumplir con metas institucionales?

Sí: Considerar enfoques estructurados.

No: Considerar enfoques híbridos o ágiles.

¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

Innovación o cambio pedagógico

Considerar enfoques ágiles o híbridos.

Cumplimiento de metas institucionales

Considerar enfoques estructurados (PMBOK, Marco Lógico).

¿Se busca sostenibilidad e impacto a largo plazo?

Sí: Considerar el uso del Marco Lógico para articular insumos, actividades, resultados e impacto.

No: Considerar enfoques ágiles o híbridos.

Resumen de Enfoques

Enfoques Estructurados: PMBOK, Marco Lógico (para proyectos largos, alineados con políticas públicas, alta rendición de cuentas).

Enfoques Ágiles: Scrum, Kanban, PDIA (para proyectos cortos, con alta incertidumbre, innovación).

Enfoques Híbridos: Combinación de elementos estructurados y ágiles (para proyectos que requieren control y flexibilidad).

Este árbol de decisiones proporciona una guía clara para seleccionar el enfoque de gestión más adecuado según las características y necesidades específicas del proyecto educativo digital.

Anexo 6. Versión ajustada del árbol de decisiones cualitativo previo a la observación del participante y validación de la gerencia del proyecto 123ya!

