A grayscale photograph of a hand holding a pen, pointing at a document. The document contains several bar charts and tables. The background is dark and out of focus.

Capítulo 2. Generalidades y antecedentes de la investigación

2.1 La gerencia de proyectos y las organizaciones

Schwalbe (2016) define la gerencia de proyectos como *“la aplicación de conocimientos, aptitudes, instrumentos y técnicas a las actividades de los proyectos para cumplir requisitos planteados previamente”* (p. 140). De modo que se convierte una construcción social compleja, forjada en la temporalidad y es sustentada en diferentes organizaciones multitemporales. A menudo, en ellos se involucra un alto número de interesados o *stakeholders*, junto con fenómenos que integran la cultura, geografía, el clima, los conocimientos, campos de especialización, las prácticas, los recursos, los roles, tipos de organización, funciones individuales y de grupo (Unterhitzberger & Bryde, 2019). El PM tiene una importancia económica considerable, pues tiene como consecuencia el crecimiento del trabajo exitoso en diferentes sectores, industrias y países (Svejvig & Andersen, 2015).

Al igual que en cualquier área de conocimiento, los gerentes de proyectos deben esforzarse para cumplir los objetivos específicos de alcance, tiempo, costo y calidad. Asimismo, facilita todos los procesos involucrados para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados. Por lo tanto, la PM se desglosa en la planificación, organización, supervisión y control de todos

los aspectos de este, para lograr los objetivos planteados de manera segura, dentro de un cronograma de actividades y presupuesto establecido con los criterios de ejecución acordados (International Project Management Association, 2015; Radujković & Sjekavica, 2017). Por lo anterior, la función desempeñada por la PM en las organizaciones modernas ha transitado de los esfuerzos esporádicos a la aplicación de cambios en prácticas generalizadas, para desarrollar labores y aplicar estrategias en la cotidianidad de las organizaciones.

Por estos cambios, ha surgido toda una disciplina dedicada a mejorar la PM, al construir algunos instrumentos y técnicas denominadas como normas o prácticas para los proyectos (Hernando & Martín-Cruz, 2019). Lo anterior se ha sintetizado en los estándares como cuerpos de conocimientos que participan de manera crucial en la creación de una disciplina para establecer reglas que implican un control, incluso si su adopción es voluntaria. De manera sucinta, las normas en PM definen el alcance de la disciplina y los alcances esperados tras la exposición de conocimientos especializados, que establecen parámetros de certificación (Delisle, 2019; Shepherd & Atkinson, 2011).

Uno de los objetivos de las organizaciones es lograr la certificación como muestra de la excelencia alcanzada, especialmente en sectores influyentes de la economía. Demirkesen & Bayhan (2020) manifiestan que *“la industria de la construcción está impulsada por el éxito del proyecto con algunos indicadores, entre los que se incluyen el tiempo, costo, calidad, seguridad y satisfacción del cliente”* (p. 11). Asimismo, la naturaleza dinámica y fragmentada del sector de la construcción representa un desplazamiento para la transformación y aplicación de conceptos de producción. Por lo tanto, la participación de las oficinas

de proyectos, definida por el PMI (2017) como “una estructura de la organización que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas”(p. 48), junto con una reestructuración jerárquica en las organizaciones, a partir de los resultados obtenidos, ha permitido incrementar su productividad. Lo anterior representa nuevos retos en la modificación de las estructuras organizacionales para el cumplimiento de planes estratégicos e incorporación de conceptos de gobernanza, como se evidencia en la Figura 5.

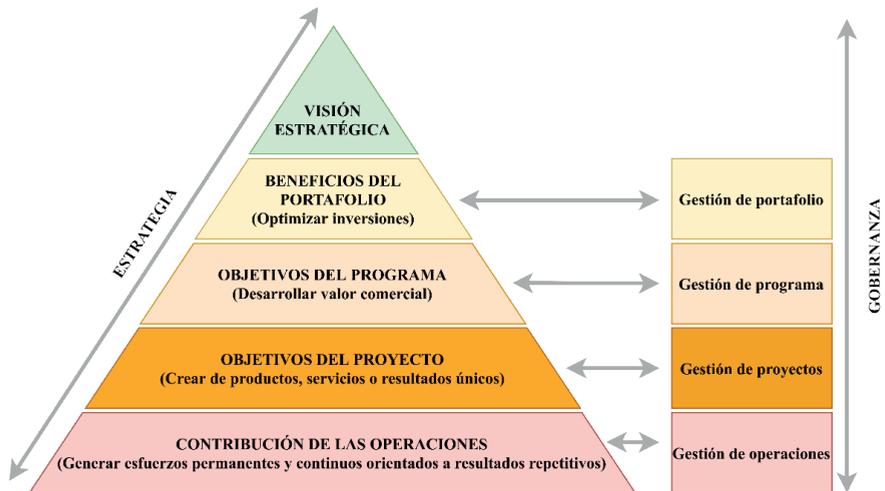


Figura 5. Modelo de estrategia y gobernanza en la organización.

Fuente: elaboración propia a partir de Lazar (2018). The Four Pillars of Portfolio Management.

Svejvig & Andersen (2015) destacan el cuerpo de conocimientos de gestión de proyectos PMBOK® como guía para la gerencia de proyectos. Este manuscrito fue publicado por la organización profesional de PM, denominada PMI (Project Management Institute). La anterior herramienta se ha posicionado como la guía con mayor influencia y es integradora de elementos claves

para la naturalización de proyectos en las organizaciones, debido a la ventaja inicial conseguida introducir el primer programa de certificación para gestores de proyectos del mundo. Ello impulsó su posicionamiento como el referente teórico y estándar global para identificar y gestionar conocimientos relevante de los proyectos (Blomquist et al., 2018; Pinto & Winch, 2016). Además, constituye la base estructural en el PM, ampliamente aceptada y observada en la certificación de gestión de proyectos en los últimos 30 años, motivada por factores como el aumento de los conocimientos y la mejora en la gestión.

La certificación representa una forma de estandarizar los saberes y obtener reconocimiento para los profesionales (Blomquist et al., 2018; Pinto & Winch, 2016). Sin embargo, a pesar de su importancia, Delisle (2019) expresa la sorprendente poca revisión crítica del concepto de gerencia y la aplicación de los estándares en la gestión de proyectos. Sin embargo, pese al aumento sustancial de su importancia, la base conceptual de los modelos y metodologías para su gestión ha permanecido estática durante mucho tiempo y ha dominado su concepción durante mucho tiempo por un punto de vista tecnocrático y racionalista, que ha recibido importantes críticas por sus deficiencias en la práctica (Svejvig & Andersen, 2015).

Por lo tanto, en los proyectos es común encontrar deficiencias alrededor del cronograma y costos excesivos que llaman la atención de profesionales e investigadores del sector de la construcción. Pues evidencian factores que inciden en el fracaso como la escasez de recursos, planificación insuficiente, escasa productividad laboral, aumento de precios en los materiales, estimaciones inexactas y complejidad de los proyectos. Lo anterior

se condensa en una deficiente gestión por los gerentes de proyectos y su escasa capacidad técnica y preparación en PM. Esta falencia se ha soportado en estudios recientes que descubren la existencia de una característica común de los proyectos fallidos, atribuida a una ausencia de herramientas en gerencia de proyectos que obstaculizan el uso de conocimientos adecuados para su ejecución e implementación de instrumentos (Amoah et al., 2020; J. J. Wang et al., 2018).

De igual manera, se han identificado investigaciones y factores relacionados con la baja productividad en las organizaciones, que requieren incorporar nuevas tecnologías e inversión para la tecnificación de las cadenas de valor e interacción de la organización, sus profesionales y clientes. Tal gestión es limitada por la escasez de recursos y falta de conocimientos en gerencia de proyectos, que relaciona la capacidad financiera, ausencia de experiencia y métodos constructivos adecuados. Estos fenómenos se representan por la deficiente planificación y programación pertinente al ignorar aspectos y restricciones en los proyectos (Ahuja et al., 2020; Muhwezi et al., 2014). La Figura 6 establece algunos mecanismos que contribuyen a gestionar adecuada y eficazmente los proyectos, en concordancia con la gerencia de proyectos dentro de estructuras organizacionales definidas a través del fomento, innovación, desempeño y resultados de las mismas (Zhang et al., 2020).



Figura 6. Mecanismos de influencia en la capacidad de gerencia de proyectos.

Fuente: elaboración propia a partir de Zhang et al., (2020). Influence Mechanisms of Factors on Project Management Capability.

La normalización en la gestión de proyectos puede proporcionar instrumentos y conocimientos eficientes para manejar actividades innovadoras o complejas que influyen en la consecución del éxito en los proyectos. Como ejemplo en normas para gerencia de proyectos, el PMBOK® ha proporcionado directrices e instrumentos en su ciclo de vida y los procesos (Varajão et al., 2017; J. J. Wang et al., 2018). Sin embargo, se ha reconocido genéricamente la necesidad de adoptar diferentes prácticas en MP, medidas de rendimiento en los proyectos y los factores críticos de éxito que constituyen la múltiple variedad de factores que influye en los proyectos de construcción, debido a los bajos y regresivos rendimientos en la mayoría de las economías en desarrollo (Unegbu et al., 2020). Sin embargo, el concepto de éxito

del proyecto ha permanecido ambiguamente definido en el sector de la construcción (Banihashemi et al., 2017).

La capacidad de gestión de proyectos (PMC) es la competencia necesaria para garantizar que una organización siga siendo competitiva al realizar proyectos de construcción. Aunque se han estudiado muchos factores que afectan a la PMC, aún no se han determinado los ingredientes clave del éxito (Zhang et al., 2020). En general, no se cuestiona si los diferentes criterios de éxito son pertinentes para los distintos tipos de proyectos y si tendrán un rendimiento diferente en función de los factores de influencia y criterios previamente establecidos (Yang et al., 2010). Por otra parte, Mir & Pinnington (2014) proponen que al elegir una metodología para PM, el patrocinador (sponsor), el director o la oficina de proyectos (PMO por sus siglas en inglés) deben identificar los criterios de éxito pertinentes para determinar los factores de influencia apropiados. Esto aumenta las posibilidades de alcanzar esos criterios previamente establecidos y luego seleccionar una metodología de gestión de proyectos que los integre.

Asimismo, en la construcción como en las especificidades de cualquier proyecto, se difiere en tamaño, singularidad y complejidad. Estos propósitos se diferencian por valoración de criterios de éxito, en función de la variedad y diferencias entre proyectos, lo que imposibilita un acuerdo o conjunto universal de estos criterios (Mir & Pinnington, 2014; Müller & Turner, 2007). Sin embargo, existirán factores sólidos que permitan generar prácticas tendientes a mitigar el efecto en el fracaso y permitan a las organizaciones recoger lecciones aprendidas. Esto obedece a la subjetividad de los interesados en la interpretación del éxito, a través

de una construcción multidimensional y en red (Mir & Pinnington, 2014).

De acuerdo con los planteamientos de García de Soto et al. (2019), el sector de la construcción *“es conocido por ser conservador y tener una cultura de adversidad y de inercia al cambio, particularmente en la adopción de nuevas tecnologías”* (p. 1). Estas limitaciones trascienden hasta la interacción de las organizaciones, que aseguran la competitividad por la colaboración e interesados, al definir un amplio espectro de alternativas promovidas por la necesidad de reducir plazos de entrega, costos y mejorar la calidad. Lo anterior se produce al integrar estándares de PM, reestructurar las organizaciones, definir procesos estandarizados en las actividades de diseño, construcción y maximización de la ejecución de actividades simultáneas.

De igual manera, los proyectos ofrecen oportunidades para la innovación y crecimiento de ingresos. Por lo tanto, estos se conciben rutinariamente para poner en práctica objetivos estratégicos o satisfacer necesidades operacionales. Por consiguiente, contribuyen al éxito operacional y financiero de la empresa, mediante el suministro de capacidades primarias para responder al cambio organizacional y los procesos para mantener una ventaja competitiva (Anantatmula & Rad, 2018). Por ende, la gerencia de proyectos está ampliamente reconocida como una competencia fundamental en el desarrollo de las organizaciones (Fashina et al., 2020; Giraldo González et al., 2013). Según (Kerzner, 2017), el uso de las prácticas adecuadas de PM da lugar a un valor empresarial añadido, mayor realización de beneficios y mejores actividades de gestión de los mismos. Igualmente, Badewi (2016) ha determinado que las prácticas de PM son necesarias para garantizar su éxito.

Se han realizado varios estudios para demostrar el valor de la gestión de proyectos, para demostrar su aporte en varios beneficios tangibles e intangibles a las organizaciones. Por ejemplo, como beneficio tangible se considera su influencia en el rendimiento de inversión por el coeficiente financiero; como beneficios intangibles, la cultura empresarial, eficiencia de la organización y satisfacción de los clientes (Tereso et al., 2019). Sin embargo, la gestión de proyectos es ampliamente conocida como una profesión accidental, específicamente en las industrias con un alto componente técnico como las organizaciones que conforman el sector de la construcción.

Dicho enfoque tradicional se ha manifestado en el papel de los gerentes en proyectos sin una educación formal en esta disciplina. Esto impide la utilización de lecciones aprendidas en proyectos anteriores para mejorar el rendimiento de futuros proyectos a través de herramientas y avances en las tecnologías de información y comunicaciones. Lo anterior permite disminuir las incertidumbres inherentes a proyectos de construcción mediante la facilitación, recuperación, almacenamiento y transferencia de conocimientos (Anantatmula & Rad, 2018).

A pesar de que las prácticas en la PM están adquiriendo mayor visibilidad e importancia, la gestión de proyectos continúa observándose como problemática (Badewi, 2016; Mir & Pinnington, 2014; Tereso et al., 2019). “*El Manifiesto del Caos*” publicado en el 2015 por el Standish Group International (2015) muestra que el 29% de todos los proyectos encuestados tuvieron éxito (se entregaron a tiempo, dentro del presupuesto y con las características y funciones requeridas); el 52% de los proyectos fueron impugnados (retraso, por encima del presupuesto y/o con menos de las características y funciones solicitadas);

y el 19% fracasaron (proyectos cancelados antes de su finalización o entregados y nunca utilizados).

Sin embargo, para atender el crecimiento de las exigencias de diversos usuarios finales (*stakeholders*, oficina de proyectos, sponsors, gerentes de proyecto y construcción, entre otros), aparecen formulaciones y aplicaciones para los elementos que componen el avance de un proyecto, por las variantes producidas durante el proceso tecnológico y la innovación en los espectros que configuran el desarrollo humano (Xia & Chan, 2012). Por ello, el PM en el sector de la construcción es elemental para el desempeño óptimo final. Asimismo, abarca variados aspectos de los quehaceres ejecutados en las civilizaciones modernas, dada su complejidad (Chu et al., 2003; Dao et al., 2016; Kermanshachi et al., 2020; Wood & Gidado, 2008; Xia & Chan, 2012).

De la misma forma, la incorporación de estándares y lineamientos de PM han contribuido al incremento en el desempeño organizacional y generación de conocimientos que impactan en el aprendizaje, los sistemas y procedimientos de las empresas, para orientar esfuerzos en el cumplimiento de objetivos financieros y la satisfacción de los clientes (Al-Shibami et al., 2019). Por lo tanto, la ejecución de proyectos requiere de una mayor autonomía en actividades específicas, flexibilidad y rapidez en la atención de demandas externas de las organizaciones, asociadas principalmente a cambios en mercados y tecnologías por medio de la estructuración de mecanismos de enseñanza y gestión del conocimiento. A lo anterior se suman los aspectos que mitigan el fracaso sistemático (Swan et al., 2010).

De modo que las prácticas de PM contribuyen al éxito de las organizaciones (operacional y financiero), como

una competencia crítica en el desarrollo y sistematización de la promoción, medición y mejoras, al reducir los impactos asociados al carácter temporal del proyecto (Anantatmula & Rad, 2018; Unterhitzenberger & Bryde, 2019). Por otra parte, el tamaño y estructuración de las organizaciones, correlacionadas con el uso de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la gerencia de proyectos, exponen una brecha en la adquisición de conocimientos, además de la innovación en el sector de la construcción. Por lo anterior, la importancia del acceso y uso de las TIC, promovidas principalmente por las capacidades, conocimientos y aptitudes del capital humano, influye en el liderazgo de los gerentes de proyectos, sumado al apoyo y transferencia de conocimientos o “*know how*” en procesos de investigación y desarrollo entre organizaciones (Lu et al., 2019).

La evolución de la gerencia de proyectos ha trascendido como el tipo de organización y autoridad establecida en los miembros de la misma. Además, refleja que el sector de la construcción mejorado los métodos para planear y ejecutar los proyectos, desde un enfoque convencional (basado en conocimientos especializados) hasta los procesos sistematizados e integrados a través de tecnologías similares. Como ejemplos, el Building Modeling Information (BIM) o tecnologías de la industria 4.0 integran procesos para la refinación y estandarización de actividades constructivas. Asimismo, estas implementaciones están limitadas por los alcances tecnológicos y financieros que definen las responsabilidades y la colaboración entre equipos especializados. Esto influye en la coordinación de la planificación, construcción y operación automatizada, mediante la disposición de datos e información comprensible sobre un proyecto (Alizadehsalehi et al., 2020; García de Soto et al., 2019).

El involucramiento de las estructuras organizacionales en la formulación y ejecución de proyectos repercute en la asignación de recursos, toma de decisiones técnicas y canales de comunicación. Puesto que los profesionales en gerencia de proyectos asignan esfuerzos para el cumplimiento de objetivos y sus requisitos con base en la capacidad organizacional en un entorno laboral. Por lo tanto, Meléndez et al., (2003) han definido que *“las tecnologías están influenciando las estructuras de la industria y la organización dentro de la empresa, al tiempo que surgen nuevas tecnologías emergentes que tienen un potencial importante para el cambio”* (p. 86). Además, la selección o transición a estructuras en entornos virtuales vinculados a estándares de gerencia de proyectos mitigará conflictos asociados con los medios de comunicación ineficientes, entre los equipos de trabajo y sus interesados, que consecuentemente se reflejará en mayores rendimientos. Se resaltan las habilidades en PM al generar valor en los procesos operativos y esfuerzos asignados en la creación de productos o servicios únicos (Huang et al., 2020). La Figura 7 establece los tipos de estructuras de acuerdo con el PMI, sumado a las principales características en el desarrollo de proyectos.

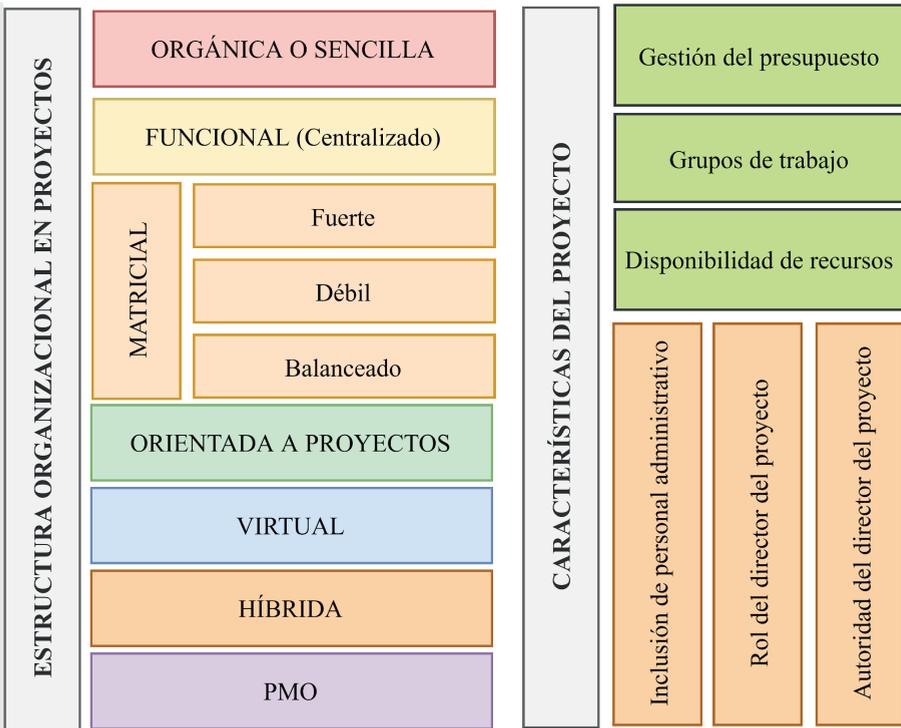


Figura 7. Estructuras organizacionales y las principales características de los proyectos.

Fuente: elaborado a partir de Project Management Institute, (2021). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).

Los retos del sector implican la reducción de brechas de conocimiento sobre el desarrollo de actividades organizacionales, bajo estándares de gerencia de proyectos. Esto se manifiesta en la asignación de recursos para la implementación de metodologías alineadas con el cumplimiento de objetivos estratégicos, restricciones y la calidad en la creación de productos o servicios. Además, la alineación con los objetivos, equipos y proyectos aseguran los flujos de información, coordinación de trabajos en equipo, buenas prácticas de diseño y construcción (Ling et al., 2020).

2.1.1 Aportes de la gerencia de proyectos en las organizaciones

Con base en el compendio bibliográfico que expone la importancia de la gerencia de proyectos y las organizaciones, se han extraído los conceptos y prácticas evaluados e integrados en la investigación, al identificar la capacidad organizacional mediante la indagación de las áreas de conocimiento necesarias para la formulación de proyectos. Esto se realiza junto con la relación de las características de las empresas en Colombia y la capacidad para el cumplimiento de los objetivos específicos de alcance, tiempo, costo, calidad y otras restricciones inherentes a proyectos de construcción.

Por lo tanto, al evaluar el desempeño empresarial mediante indagación directa, según a la revisión bibliográfica, es necesario incluir apartados que permitan valorar de manera cuantitativa la PM en su interior y su impacto en los objetivos del proyecto. Efectuado mediante la evaluación del comportamiento histórico en el desarrollo del cronograma de actividades y presupuesto establecido con los criterios de ejecución acordados. Asimismo, dentro de estas valoraciones, es necesario incluir la interacción de las organizaciones con los interesados, lo cual da paso a definir el alcance de los proyectos formulados. Además, permite inferir su propensión al entorno, ya que, al establecer diferencias en la integración de herramientas en PM dentro las estructuras organizacionales, es posible inferir su desenvolvimiento en el entorno y su influencia en la permanencia empresarial.

Por consiguiente, al evaluar las capacidades primarias para responder al cambio organizacional, es posible establecer la capacidad organizacional para adaptarse

y permanecer en el entorno, junto con el análisis del componente técnico en las empresas mediante sus características, categorizadas por los subsectores que conforman el sector de la construcción y los procesos para mantener una ventaja competitiva. Estas capacidades se resumen a través de la adopción de técnicas en gerencia de proyectos, ya que es ampliamente reconocida como una competencia fundamental en el desarrollo de las organizaciones (Fashina et al., 2020; Giraldo González et al., 2013). Del mismo modo, es posible identificar el grupo de organizaciones que no generan un valor añadido, mediante las relaciones entre las actividades realizadas, sus capacidades organizacionales y las prácticas de PM implementadas. Dicha diferenciación permite identificar los factores al interior de la organización y el efecto de la PM en la permanencia empresarial, sustentada en la evaluación financiera y organizacional, junto con la influencia de la cultura empresarial, eficiencia de la organización y relación con los interesados.

Tales estructuras internas en la organización pueden evaluarse por el rol del gerente en la misma, ya que tradicionalmente se ha definido que las capacidades gerenciales permiten integrar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores para mejorar el rendimiento de futuros proyectos. Ello a través de herramientas y avances en las tecnologías de información y comunicaciones, lo cual busca asociarse con las características de la organización. Estas últimas sustentadas en referentes teóricos que han evaluado las capacidades organizacionales y han permitido disminuir las incertidumbres inherentes a proyectos de construcción (Anantatmula & Rad, 2018).

Por consiguiente, al evaluar el espectro de investigaciones sobre la gerencia de proyectos y las organizaciones, se han incluido formulaciones y aplicaciones para los elementos que componen el avance de un proyecto por las variantes producidas durante el proceso tecnológico y la innovación en los espectros que configuran el desempeño organizacional, evaluado a través de las capacidades y estructura organizacional. Estas formulaciones se han adaptado para generar una mayor autonomía en actividades específicas, junto con una flexibilidad y rapidez en la atención de demandas externas de las organizaciones, asociadas principalmente a cambios en mercados y adopción de nuevas tecnologías, por medio de la estructuración de mecanismos de enseñanza y gestión del conocimiento. Por ende, en la presente investigación se integran aspectos relacionados con el uso de herramientas tecnológicas e informáticas en las empresas del sector de la construcción, integradas en la PM como contribuyentes al éxito y permanencia, junto con otros aspectos que sustentan el grupo de factores a indagar al interior de las empresas.

2.2 La gerencia de proyectos como herramienta en la permanencia empresarial

Durante las últimas décadas, las empresas han aumentado el uso de metodologías para la formulación de proyectos para ofrecer resultados de negocios. El PM suele implementarse desde el portafolio y desciende a programas y proyectos. Además, involucra a toda la organización, su generación de valor y beneficios. En un contexto usual, el PM se implementa a través de la integración de un equipo interdisciplinar.

Sin embargo, se debe considerar la competitividad, complejidad, costos, exigencias y otros factores que han influido considerablemente en las últimas décadas. Por lo tanto, investigadores y profesionales han intentado identificar las causas del fracaso y los diversos factores que conducen al éxito, con el fin de optimizar la administración de proyectos y sustentar su relación con la permanencia empresarial. Lo cual ha logrado evidenciar que una adopción de PM en las organizaciones ofrece reducciones de costos, mayores eficiencias, mejora en la satisfacción de clientes e interesados y en la ventaja competitiva (PMI, 2010). Para la obtención de estos beneficios se han propuesto el desarrollo de estándares, metodologías, patrones o modelos que proporcionen prácticas centradas en este campo.

Algunos estándares son el PMI, *Project and Program Management for Enterprise Innovation* (Project Management Association of Japan (PMAJ), 2005), *APM Body of Knowledge* (Asociation for Project Management, 2019), *ISO 21500: Guidance for Project Management* (International Organization for Standardization (ISO), 2012), entre otros. Además, las nuevas tendencias en PM han incluido el uso de herramientas ágiles, extreme e híbridos. Estos hacen se constituyen en cuerpos y guías de conocimiento, acercamientos y otros en el campo del PM. La Tabla 1 resume los estándares de mayor uso.

Tabla 1. Comparativo de estándares tradicionales y ágiles en gerencia de proyectos.

Tabla	Estándares tradicionales										Estándares Ágil		
	PRINCE2 (AXELOS) UK /2009	PMBOK (PMI) PMI /EE. UU. /2017	ISO 21500 (ISO) Paris / 2012	APW APW / UK /2019 / V7.0	P2M (PMAJ)/ Japón /2017 / V3.0	ICB4 (IPMA) v4 / 2015	SCRUM EE. UU. / multinational	KANBAN	LEAN	SIX SIGMA	LEAN SIX SIGMA		
Tipo de gestión	Proyecto	Portafolios, programas y proyectos	Portafolios, programas y proyectos	Programas y proyectos	Portafolios, programas y proyectos	Portafolios, programas y proyectos	Tareas y actividades	Proyectos, actividades	Proyectos	Proyectos, portafolios y procesos			
Competencias del gerente de proyecto	Ejecutivo responsable	Profesionalismo											
	Entrega del proyecto	Orientación para la dirección y gestión de proyectos	Habilidades interpersonales y gerenciales	Experiencia personal, conocimiento y habilidades blandas	Habilidades blandas	Conocimientos en prácticas scrum	Entregables productos basados en metas e incentivos	Experiencia, habilidades blandas y aplicación de conocimientos	Experiencia basada en resultados de proyectos complejos	Planificar procesos. Minimizar defectos. Cumplir requerimientos			
	Monitoreo constante												
Horizonte del proyecto	Ciclo de vida proyecto y producto	Ciclo de vida del proyecto	Ciclo de vida proyecto y producto	Ciclo de vida proyecto y producto	Ciclo de vida del proyecto	Ciclo de vida proyecto y producto	Ciclo de vida del producto	Ciclo de vida del producto	Ciclo de vida proyecto y producto				
Tipo estándar	De principios	Narrativo	De principios	Narrativo	Narrativo	De principios	De principios	De principios	De principios				
Áreas de conocimiento	7 principios 7 temáticas 7 procesos	12 principios para la dirección de proyectos	12 áreas de conocimiento	11 de áreas de conocimiento o segmentos	3 áreas de experiencia (dominios)	No	6 principios o filosofías	14 principios de filosofía	2 principios o filosofías				
Grupos de procesos	5 grupos de procesos / 49 procesos	9 dominios para el desempeño de proyectos/	4 componentes / 69 áreas temáticas	5 grupos de procesos	29 competencias / 3 áreas de competencia	No	4 niveles superiores	6	6				
Certificación	sí	sí	sí	no	no	sí	no	no	sí	no			

Estándares tradicionales

Estándares Ágil

Tabla	PRINCE2 (AXELOS) UK / 2009	PMBOK (PMI) PMI / EE. UU. / 2017	PMBOK (PMI) PMI / EE. UU. / 2021	ISO 21500 (ISO) Paris / 2012	APM APM / UK / 2019 / V7.0	P2M (PMAJ) / Japón / 2017 / V3.0	ICB4 (IPMA) v4 / 2015	SCRUM EE. UU. / multinational	KANBAN	LEAN	SIX SIGMA	LEAN SIX SIGMA
		Impulsado por un caso de negocio. Prima en caso en la terminación e inicio de las fases	Impulsado por los requisitos del cliente al inicio del proyecto	Recopilación lecciones aprendidas	La escala de esfuerzos de gestión agrupa paquetes de trabajo discretos	Innovación, conocimiento y habilidad	No prescribe un método, metodología o proceso específico	Generar trabajos terminados	Tablero, visualización con columnas, diagramas	Calidad y satisfacción del cliente. Mejora continua y valoración de términos económicos y de satisfacción del cliente	Medición a las variables críticas. Mejora continua y valoración de términos económicos y de satisfacción del cliente	Eliminar los desperdicios
Elementos diferenciales	Aplicación de experiencias en proyectos internos y externos. La calidad de la entrega del producto es fundamental	Los entregables no se mejoran una vez dados al cliente	Modelos, métodos y artefactos	Integra un lenguaje universal	Influenciada por su entorno. Trabaja en colaboración con otras disciplinas de gestión	Seguridad y salud ocupacional. Visión amplia con generación de ideas	Conocimiento, personalización, realimentación	Mejora y aprendizaje continuo. Product owner involucrado en los intereses del cliente	Definición de tareas	Requisitos cambiantes, comunicación, incremento de valor, reducción de costo, eliminación de residuos y tareas secundarias	Cliente, procesos, estructura organizacional. Reducción de defectos o diversidad en sus procesos. Llegar al nivel 6 sigma	Incrementar la rentabilidad y productividad, minimizar la variabilidad
Restricciones	Gestión de fases, evaluación detallada en la finalización definidos el inicio de la siguiente.	Involucra a los interesados para el éxito del proyecto	Desarrollo de la plataforma digital PMI standards +™	Buenas prácticas en conceptos e integración de procesos	Recolección de lecciones aprendidas	Tema ambiental	n.a	Generación de valor en los Sprints		Valor conjunto, equipo como un todo y autonomía individual	Prevención, mejoramiento continuo, capacitación	Procesos ajustados a los requisitos del cliente
	6 (alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad, beneficios)	3 (alcance, tiempo, costo)	Restricciones asociadas con el trabajo	alcance, tiempo, costo, satisfacción del cliente	desarrollar las competencias	(Triángulo de hierro: alcance, tiempo y costo)		asociado a proyectos tecnológicos, aunque no lo es		Tiende a enfocarse en los flujos de valor internos de la empresa	límites de calidad	falta de conocimiento y uso de las herramientas

Fuente: construcción propia partir de PMI, (2017, 2021), PRINCE2, (2017), International Organization for Standardization (ISO), (2012), (Murray-Webster & Dalcher, 2019), P2M (2017), IPMA, (2015), Scrum, Kanban , Lean, Six Sigma , Lean Six Sigma.

Jorge Andrés Sarmiento Rojas
 Carlos Gabriel Hernández Carrillo
 Milton Januario Rueda Varón

La Tabla 1 expone el compendio de estándares de mayor uso en la gerencia de proyectos. Estos se han formulado para atender la variabilidad de demandas en proyectos, que puede requerir uno o múltiples niveles de organización, tiempos y personal diverso, los cuales pueden ser desde simples hasta complejos y emplearse en uno o varios lugares en diferentes condiciones geográficas y políticas (Jamali & Oveisi, 2016).

Por consiguiente, es posible crear una metodología propia según los requerimientos específicos de los proyectos o pueden utilizarse otro método creado previamente por otros (Jamali & Oveisi, 2016). En el abanico de metodologías empleadas, es necesario que estas cubran todos los requisitos según el enfoque deseado. Chin et al (2010) clasificaron las metodologías de mayor prestigio en cinco grupos diferentes:

- Mejores prácticas, normas y directrices.
- Metodología específica del sector.
- Metodología personalizada específica de la organización.
- Metodología específica del proyecto.
- Metodología individualizada.

Por lo anterior, el PMBOK, PRINCE2 y el Association for Project Managers Body of Knowledge (APMBOK) se han clasificado como una sección de *“Mejores prácticas, normas y directrices”*. Además, estos estándares son similares su creación, formulada a partir de organizaciones internacionales como el PMI o APM, en los cuales se encuentran múltiples enfoques, impulsados por paradigmas organizacionales que responden al tipo de proyectos, los cuales sea aplican según sus fases,

requisitos de los interesados, complejidades, entre otras valoraciones (Chin et al., 2010; Mougouei, 2017).

Igualmente, el tipo de proyecto define una multitud de aspectos que genera una variada oferta de soluciones, canalizadas en técnicas para la gestión de proyectos. Esto ha propiciado el uso de habilidades y recursos para que el equipo de trabajo entregue resultados basados en valores. En dichas formulaciones se pueden identificar una gran variedad de formas de recopilar las lecciones aprendidas, escala de esfuerzos de gestión y el agrupamiento en paquetes de trabajo discretos, al igual que las técnicas para evaluar la calidad, riesgo y satisfacción de las partes interesadas (Chin et al., 2010).

Tradicionalmente, las iniciativas de desarrollo de la gestión de estándares en gerencia de proyectos han incluido intervenciones como programas formales de formación, evaluaciones de rendimiento y enseñanza de gestión. Lo cual permite que en la mayoría de proyectos los análisis posteriores generen una guía de aprendizaje para que la organización facilite las lecciones aprendidas a los directores de proyecto y los miembros del equipo a partir de sus habilidades (Jamali & Oveisi, 2016; Mougouei, 2017).

Del mismo modo, algunas metodologías son reconocidas de forma diferenciada según las zonas geográficas. El PMI es el de mayor uso a nivel mundial. PRINCE2 es una metodología universalmente reconocida y especialmente extendida en Australia, países europeos y en el Reino Unido, al igual que APMBOK formulado por APM, el cual tiene su sede en el Reino Unido (Meredith et al., 2017). La difusión de estos estándares demuestra un crecimiento mundial en la comprensión y aplicación de la necesidad de métodos formales para

PM (Papke-shields et al., 2010; Pollack et al., 2018). Por este motivo, la formulación y la gestión de proyectos en los actuales ambientes empresariales son consideradas como soluciones a problemas técnicos y metodológicos, que permiten implementar cambios para mejorar capacidades y conseguir el éxito de proyectos y la permanencia empresarial.

Asimismo, en la implementación de técnicas en PM, Radujković & Sjekavica (2017) han formulado dos conceptos generales para el éxito: el éxito del proyecto y el éxito de la gestión del proyecto. Lo cual se ha convertido en una cuestión fundamental para la mayoría de los gobiernos, organizaciones, usuarios y comunidades (Gudiene et al., 2013; Radujković & Sjekavica, 2017). Por otra parte, la difusión generalizada de prácticas relacionadas con la gestión de proyectos actualmente se soporta e impulsa mediante guías y manuales relacionados en la Tabla 1. Centrados fuertemente en áreas del conocimiento de dichas prácticas. El entendimiento del éxito desde una visión de gerencia en proyectos es resumido desde su concepción histórica por Jugdev & Müller, (2005) e ilustrada en la Figura 8.

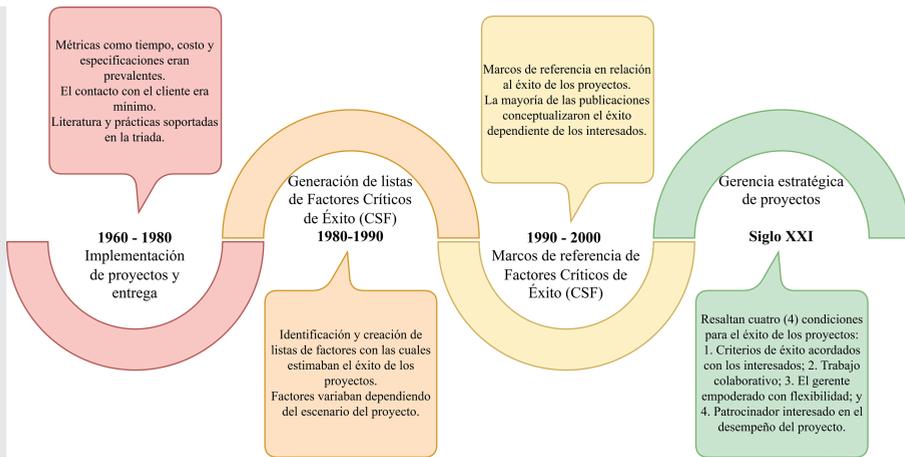


Figura 8. Caracterización del éxito por periodos de confluencia.

Fuente: elaborado a partir de Güiza Pinzón & Fuentes Díaz (2020). Influencia de la gestión de los interesados en el éxito de los proyectos de proyección social. Jugdev & Müller (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success.

Además, la comprensión del éxito en gerencia de proyectos se resumió a través del uso de una herramienta de análisis de datos o información ilustrada por Güiza Pinzón & Fuentes Díaz, (2020). En la Figura 9 se presentan caracterizaciones de diversos autores que han investigado el éxito en los últimos veinticinco años. Estas caracterizaciones se realizaron con el fin de revelar patrones entre sus proposiciones, junto con la vinculación de autores y sus propuestas. Asimismo, se ilustra las conexiones y el grado de cercanía entre planteamientos de diversas investigaciones, la predominancia de elementos que integran el triángulo de hierro (alcance, tiempo y costo) y formulaciones definidas por otros aspectos. Estos factores son posicionados en zonas distintivas y alejadas de aquellos estudios no relacionados con la triple restricción.

Otros autores han identificado brechas entre teoría y práctica en las guías relacionadas con PM (De Carvalho & Rabechini Junior, 2015). El éxito en proyectos de construcción depende de la organización efectiva de múltiples equipos especializados, que individualmente aportan su propia capacidad, experiencia, conocimiento y habilidad para completar el proyecto. Además, el concepto del triángulo de hierro se ha considerado como aspecto principal en la literatura revisada. Este parámetro representa criterios básicos para cuantificar la entrega del proyecto en la fecha prevista, dentro del presupuesto y con el nivel acordado de calidad, rendimiento o alcance. Además, se incluye el tiempo, la experiencia y la complejidad inherente a proyectos de construcción.

Por lo anterior, un número importante de gerentes en proyectos continúan centrándose en el triángulo de hierro para la medición del rendimiento (Badewi, 2016; Pollack et al., 2018). No obstante, los enfoques de investigación sobre gestión de proyectos se han redireccionado hacia otras preocupaciones como la satisfacción del cliente y el logro de objetivos estratégicos, por lo cual se ha reducido la atención de medidas de rendimiento centradas en resultados como el triángulo de hierro (Chih & Zwikael, 2015). Dicho enfoque unidireccional al triángulo de hierro da lugar a problemas que limitan la eficacia de la organización para obtener beneficios. En el plano individual, los gerentes de proyectos sin experiencia tienden a centrarse más en las medidas de rendimiento del triángulo de hierro que en las medidas de satisfacción del cliente (Chih & Zwikael, 2015). Este enfoque del PM “*centrada en los resultados*” podría confundir la orientación del gerente del proyecto y producir insatisfacciones en los clientes y patrocinadores, especialmente en proyectos de obras civiles; ya que el

papel principal no se centra únicamente en el resultado, dado el conjunto integrador del proyecto, el cual busca generar beneficios sociales a grandes grupos de stakeholders o patrocinadores. De modo que el cumplimiento del triángulo de hierro no es suficiente para evaluar el éxito de un proyecto (Badewi, 2016).

Para comprender otros enfoques en proyectos y el efecto en las dinámicas de permanencia empresarial, se propone explorar estas dimensiones para PM, que incluyen contextos organizacionales (Papke-shields et al., 2010). Además, durante las últimas tres décadas, muchos autores han utilizado diferentes líneas de investigación para identificar las variables o condiciones que conducen a proyectos exitosos, ya que el mayor número de publicaciones describen factores críticos vinculados con el éxito (Berssaneti & Carvalho, 2015). No obstante, algunos planteamientos académicos sostienen que la contracción de las metodologías en PM para mejorar el rendimiento es un tema controvertido. Se requieren investigaciones de fondo, a causa del supuesto generalizado alrededor de la adopción de estas metodologías, sin considerar el contexto organizacional y fenómenos del entorno (Papke-shields et al., 2010).

En razón de lo expuesto, lo que se busca es aportar un mayor discernimiento con respecto a los factores de éxito o fracaso. Lo cual permite una mejoría para el aprovechamiento empresarial y proyectos formulados. Aun así, las empresas dedicadas a la PM y su utilidad todavía no han sido convenidas por fuera del grupo de profesionales establecidos en esta área de estudio, durante más de medio siglo (Aubry & Hobbs, 2012; Berssaneti & Carvalho, 2015; Papke-shields et al., 2010). Por ello, con la intención de ratificar los enfoques cuantitativos, se debe adelantar un proceso de formulación

para investigaciones cualitativas exploratorias. A partir de la perspectiva que considera a los ambientes inconstantes y su correspondencia con el incremento de diferentes eventos, las formulaciones explicadas han provisto el acuerdo sobre la definición de proyectos de construcción: los académicos los reconocen como complejos. Esto es resultado de la interacción entre diversos factores con propiedades dinámicas e inciertas (Luo et al., 2016; Trinh & Feng, 2020).

Debido a la suma de inconstantes mencionadas en la inclusión de las exigencias de *stakeholders*, cadenas de suministros, alternativas tecnológicas comprometidas con la producción fuera de las instalaciones, el exponencial número de reglamentos y los enfoques innovadores de adquisición. La variedad de componentes independientes que interactúan entre sí han perturbado los procesos constructivos tendientes a aumentar los valores de incertidumbre y complejidad (Bakhshi et al., 2016; Kermanshachi et al., 2020; Peñaloza et al., 2020). A través de la elaboración de una estrategia para favorecer la coordinación y colaboración entre los individuos con mayor necesidad de trabajo y al considerar su fragmentación, impactos económicos y tecnologías accesibles, se deben identificar e integrar factores que influyen en el éxito y permanencia empresarial, considerados por las perspectivas a su interior (Bruns, 2013). Esto incide en el sector de la construcción y el contexto colombiano, que constituye un importante porcentaje del Producto Interno Bruto, de acuerdo con el avance del desarrollo humano y al robustecimiento de técnicas científicas que observan algunos fenómenos.

No obstante, existen irregularidades imprevistas, se suman la inclusión de sucesos que componen la globalización en expansión, el veloz orden de cambio por la

intensa competitividad y las voluntades políticas. Esto adiciona la volatilidad de los mercados. Por ello, los factores se deben comprender desde la manifestación de aquellas casualidades que satisfacen un proyecto complejo (Friedli et al., 2014). Algo que ha afectado la compraventa profesional de las compañías que interactúan normalmente con la introducción de una diversidad de transacciones en ciclos de vida más cortos es la idea anterior: se correlaciona con las necesidades de los *stakeholders*, que gradualmente han aumentado su heterogeneidad y demandas de sofisticación. Además, con la incesante invención se exige a las instituciones que reconozcan una mayor complejidad en estrategias y proyectos (Geraldi et al., 2011; Project Management Institute (PMI), 2013; Schuh et al., 2017).

Las presentes realidades económicas y sociales comprenden una amplia gama de quehaceres específicos, complejos y cambiantes. Sin embargo, estas actividades caracterizan el empleo de obras civiles y se relacionan con las labores de los clientes de una forma única. Lo anterior provee el argumento para una división del sector de la construcción. Tiene que ver con la extracción de materias primas, la oferta de bienes y servicios, la transformación por procesos de manufactura y la realización de actividades constructivas.

El sector de la construcción logra favorecer la productividad y eficiencia en una región, por la influencia generada en la creación de puestos de trabajo, comercialización de materias primas y construcción de infraestructura. No obstante, la construcción se ha instituido como actividad económica centrada en la fase final del proceso, la cual fundamenta el trabajo físico en la zona de producción, sin contar con los servicios y métodos en la gestión de proyectos, planificación y

diseño. Así como de extracción, transformación y utilización de materia prima, de acuerdo con los procesos constructivos (Dang & Sui Pheng, 2015).

La construcción, tal como se ha manifestado, es una actividad de gran importancia para la economía de cualquier lugar, mediante la utilización de recursos naturales, transformación de materias primas y progreso en las empresas. Además, como elementos primordiales en la función social, influyen en el campo científico, apoyado por el Estado y secundado por el sector privado. Estas uniones imponen a la construcción como una de las esferas económicas más representativas, debido al impacto en la actividad constructiva en otros campos económicos (Kirchberger, 2018; Sui Pheng & Shing Hou, 2019). Asimismo, los requerimientos en la producción y la construcción en la economía global demandan una reacción inmediata para satisfacer las necesidades de los clientes, puesto que se enfrenta a dificultades de producción en comparación con otras industrias (Hankammer et al., 2017).

Lo anterior logra sustentar algunos estudios relacionados con proyectos de construcción y su impacto en otros campos de la economía. Estos factores se enfocan en la caracterización de propiedades que influyen e integran la PM para establecer las experiencias de planificación y control. Ello para identificar los factores que entorpecen el impacto de los objetivos o aquellos que intervienen en la calidad del proyecto y en el triángulo de hierro (Baccarini, 1996).

Además, el impacto generado en las organizaciones y su alcance se deben identificar en relación con la complejidad del sector de la construcción, conformado por sus proyectos e influencia en diferentes actividades

económicas y la dinámica organizacional. Lo anterior se refleja en la definición de los proyectos como la unión de tareas, que contienen una gran cantidad de elementos interdependientes relacionados con técnicas definidas por los procesos de transformación. Esta idea puede precisar acerca de la complejidad, que se suele interpretar como una diferencia autónoma y delimita la aplicación de métodos habituales. Por ello, para satisfacer las exigencias de los proyectos de construcción se ha determinado que un óptimo provecho en su ejecución se logra a través de la reducción en los sobre costos, al evitar retrasos en el cronograma, los bajos rendimientos y demás complicaciones (Ahn et al., 2017; Ellinas et al., 2018; Kermanshachi & Safapour, 2018; Luo et al., 2016; Remington & Pollack, 2010).

Sin embargo, la PM en construcción no ha tenido una respuesta efectiva y generalizada, posiblemente por la consideración de sistemas complejos, integrados por múltiples atributos como la diversidad, variabilidad, la no linealidad y sus correlaciones. Un panorama completo que comprenda la complejidad circunscribe en la mayor cantidad de factores considerados en proyectos de construcción, para conseguir un trabajo óptimo durante el ciclo de vida. Es un aspecto básico, no obstante arduo en la práctica (Kermanshachi & Safapour, 2018; Luo et al., 2016; Peñaloza et al., 2020). La inclusión de factores contribuye en las mejorías competitivas de las organizaciones, mediante el avance en proyectos mejorados. Además, puede usarse para aventajar las capacidades de innovación, ampliar la rentabilidad y para el desarrollo en la productividad económica (Molepo et al., 2019).

2.2.1 Aportes en el entendimiento de la gerencia de proyectos como herramienta en la permanencia empresarial

Con base en las consideraciones de otras investigaciones relacionadas con los factores de éxito y fracaso en proyectos, fue posible recopilar, condensar y evaluar estos factores mediante indagaciones directas en las empresas. No obstante, al considerar los complejos sistemas de construcción, integrados por múltiples atributos como la diversidad, variabilidad, la no linealidad y sus correlaciones, es posible evidenciar que existe una variada de capacidades empresariales y prácticas metodológicas. Las cuales se orientan a la implementación de conocimientos en gerencia de proyectos, lo cual permite exponer la importancia de analizar su impacto en la permanencia empresarial del sector de la construcción en Colombia.

Por lo anterior, como parte de los factores de éxito evaluados en las empresas, es tradicional la triple restricción o triángulo de hierro para la medición del rendimiento, la cual se ha integrado como factor de evaluación en el proceso de análisis. No obstante, debido a los diversos enfoques que han evaluado el éxito o fracaso en la gestión de proyectos, existen otros factores redireccionados a diferentes inquietudes como la satisfacción del cliente y el logro de objetivos estratégicos, especialmente en proyectos de obras civiles; ya que el papel principal no se centra únicamente en el resultado final o las competencias para asumir proyecto mediante la evaluación de madurez empresarial y complejidad de los proyectos que han participado.

Además, con base en esta revisión literaria, la comprensión del éxito en gerencia de proyectos, también

se resume en el uso de herramientas de análisis de datos o información. Estas evaluaciones se realizaron con el fin de revelar patrones entre estas herramientas y el desempeño empresarial, junto con identificar las brechas entre teoría y práctica en su empleo por parte de las organizaciones. Asimismo, el presente apartado ha permitido integrar la evaluación de la estructura organizacional, mediante la indagación del uso de equipos especializados, distribuido en roles diferenciados como una oficina de proyectos y división del trabajo en sub estructuras internas.

Para lo cual es necesario establecer filtros en la selección de empresas representativas, mediante la selección de organizaciones con la capacidad de integrar más de una persona y manejar activos dentro de la organización, con el fin de establecer en un contexto usual de PM, la implementación e integración de un equipo interdisciplinar. Lo anterior permite relacionar las características empresariales y la adopción de herramientas en PM en las organizaciones, para indicar su efecto en los costos, eficiencias, manejo de interesados y la competencia en el entorno.

2.3 El sector de la construcción

La construcción se refiere al proceso de elaboración de la infraestructura y el ambiente edificado. Esto involucra todas las acciones que favorecen a la edificación de un determinado tipo de estructura, como puentes, edificios, presas y otras complejiones fijas. En la industria se suele examinar la actividad constructiva en función de sus partes, como los acabados, la sub estructura, la superestructura y los servicios. Al mismo tiempo, varios de estos quehaceres se manifiestan antes de empezar

el proceso constructivo, mediante la unificación de materiales y compuestos en la cadena de suministros, junto con diferentes labores de planificación como la concepción, diseño y ejecución (Ive & Gruneberg, 2000; Sui Pheng & Shing Hou, 2019).

Dang & Sui Pheng (2015) y Moavenzadeh (1978) explican la construcción como *“un sector de la economía que, mediante la planificación, diseño, la construcción, mantenimiento, reparación, y operación, transforma diversos recursos en instalaciones construidas”* (p. 28) y que logran un producto final único, en lugar de una producción en serie. Además, las singularidades del sector se conciben regularmente en ambientes complejos y retirados que abordan, a la vez, la geografía, contextos de la zona e infraestructura existente en constante transformación y con alto grado de riesgo. Adicionalmente, se incluye una amplia gama de requisitos de las comunidades o *stakeholders* que directa o indirectamente se involucran con el proyecto. Si bien, generalmente no hay oportunidad de diseñar prototipos o modelos genéricos, un proyecto de construcción se puede realizar en fases, a fin de brindar la oportunidad de evaluar el diseño del proyecto y generar estrategia de ejecución, junto con la validación en los riesgos para la intención de inversión (Pheng & Hou, 2019; Project Management Institute, 2016).

Una particularidad común es compartida en la producción del sector de la construcción y en la formación de productos, independientemente de su uso, establecidos en una ubicación geográfica definida. Además, cada procedimiento constructivo habilita la cohesión de actividades económicas concretas, en relación con el tipo de actividades a desarrollar, como la construcción de edificaciones para habitar o comercializar. Asimismo,

la construcción relaciona áreas geográficas específicas en otros órdenes, propuestos a compensar la demanda de actividades necesarias para el desarrollo humano, mediante construcción de carreteras, ferrocarriles u otros sistemas de transporte para el movimiento, la distribución o la transferencia de mercancías y personas en el espacio; al igual que para el abastecimiento de servicios públicos (alcantarillado, acueducto, redes eléctricas, plantas de tratamiento, etc.).

Conjuntamente, la cesión de información, a través de la infraestructura de los sistemas de telecomunicaciones, es congruente con el accionar humano en la civilización actual, en la que los campos de la economía interactúan en actividades destinadas a la producción de bienes y servicios comerciales. Por esta razón, una cadena de particularidades ha evolucionado a partir de la economía tradicional nacional en la salud, transporte, empresas, agrícola, financiera, laboral e incluso ecológica (Ive & Gruneberg, 2000; Myers, 2017).

Junto con la ejecución de minuciosos métodos administrativos con entes de control, a esta variedad de oficios, se suma la añadidura de especialistas en el grupo de trabajo y de contratistas. Luego, para el proceso constructivo se efectúan los consecuentes compromisos (Sui Pheng & Shing Hou, 2019). Esto último es considerado por compañías especializadas profesionalmente a la planificación y al proceso de construcción posterior, a través de la prestación de servicios de consultoría en labores de diseño, planeación, gestión y supervisión.

A pesar de que los contextos sociales comprenden una amplia gama de actividades determinadas y volubles, estas diferencias se prevén como representaciones considerables, al precisar el empleo de determinada obra

civil, junto con ocupaciones entre consumidores y productores. Estos vínculos sociales proveen el contexto en el que operan los tres niveles de la economía (extracción de materias primas, métodos de manufactura y prestación de servicios comerciales); y consideran al sector de la construcción como actividad económica vital en la economía global (Dang & Sui Pheng, 2015). Lo anterior está sustentado por la producción de aproximadamente $\$10 \times 10^{12}$ USD en bienes y servicios por año. Asimismo, para el 2022, se prevé que la inversión en construcción comprenderá los $\$12,4 \times 10^{12}$ USD (Li et al., 2019).

Así pues, el sector de la construcción concede el contexto para mejorar, eficientemente, en la productividad y logra un impacto diferencial en la generación de empleo, próximo al 7%, en la población total en edad de laborar. Además, la comercialización de materias primas y el desarrollo de infraestructura, aumenta los ingresos monitoreados en el 2018 en 10% (alrededor de $1,39 \times 10^{12}$ USD), en comparación con los del 2017 (Deloitte, 2019).

La construcción es la actividad económica que promete más empleo en Colombia, con un aumento del 10,5% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2019). Esto produce un efecto multiplicador de la economía (Ndlela, 2018; Sarmiento-Rojas et al., 2018). La Figura 10 presenta el predominio del sector de la construcción en las tres plataformas económicas. Se muestran las fases de producción y son expresadas como primaria, secundaria y terciaria.



Figura 10. Ejemplo en la participación del sector de la construcción en los tres niveles de producción de la economía. a). Sector primario: explotación de minas y canteras; b). Sector secundario: proceso de manufactura de materiales y construcción de infraestructura; c). Sector terciario: comercialización de servicios inmobiliarios.

Fuente: elaboración propia.

Para la sustracción de los recursos o minerales naturales, con intenciones comerciales, el sector primario intervine. El sector de la construcción promueve la demanda para el aprovechamiento de canteras y la obtención de precursores para la producción de materiales constructivos. En el sector secundario las industrias usan las materias primas extraídas y son transformadas por el sector de manufactura en una serie de operaciones para su utilización específica. Por lo anterior, las empresas de construcción operan en un entorno cambiante para la demanda de requerimientos, soportados por procesos de producción, distribución y consumo.

El sector de la construcción es un gran consumidor de materiales, especialmente por el uso del cemento, considerado como el material de mayor manufactura en el mundo (Scrivener et al., 2018; Uwasu et al., 2014). Por lo anterior, su producción sigue una tendencia de crecimiento que alcanza las $2,8 \times 10^9$ toneladas a nivel mundial y se espera un incremento de $6,9 \times 10^9$ toneladas para el 2050 (Isaksson, 2016). Además, el cemento como producto industrial es indispensable para los procesos constructivos y desarrollo económico. En los últimos años, el sector de la construcción ha enfrentado grandes retos en términos de gestión de recursos materiales, que involucran el uso eficaz de los mismos, a través del amortiguamiento en la contaminación, con mejores tecnologías y maquinaria para la construcción, junto con la ejecución de métodos en trabajo en obra y la cuantía de recursos energéticos transformados en su producción, puesto que los edificios son el consumidor de energía individual de mayor apetencia en todo el mundo (Arriagada D., 2019; Gieseckam et al., 2016; Hankammer et al., 2017; Olivier & Peters, 2018; U.S. Geological Survey, 2018; Uwasu et al., 2014).

La producción de energía y la construcción de infraestructura hacen parte del sector secundario, junto con las anteriores actividades, que contribuyen en otros procesos de integración industrial. Los productos de los dos sectores explicados se denominan bienes y en el sector terciario se denominan servicios, en contraste con los primeros, estos son calificados de carácter mixto. Por ello, el sector de los servicios envuelve la comercialización física general de los bienes, comienza por su transporte, al exterior de su zona de producción hasta los puntos de venta o consumo. A este sector se le adiciona la venta al por mayor y al por menor, como parte del proceso de distribución.

A diferencia de los bienes tangibles, producidos en los sectores primario y secundario, los servicios del sector terciario, ofrecidos a los interesados, no se pueden almacenar o son intangibles. Asimismo, este sector circunscribe la prestación de servicios financieros, fundamentalmente incorporados en activos y derechos legales de propiedad de bienes y servicios físicos (Ive & Gruneberg, 2000; Sui Pheng & Shing Hou, 2019).

No obstante, sin tener en cuenta los servicios en la ejecución de proyectos, diseño y planificación en la construcción, se instala, exclusivamente, como labor económica centrada en la última fase del transcurso constructivo. Ello reside en el quehacer concreto ejecutado en el área de producción, junto con las tareas descritas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU) por las Naciones Unidas (2009) y adecuada en Colombia por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2012). Las cuales se diferencian en la extracción, transformación y utilización de materiales acordes a los procesos constructivos para la creación de infraestructura.

Es importante señalar que, para actividades de construcción, la gestión de proyectos, la ingeniería de diseño, la arquitectura y la elaboración de materiales de construcción se ubican en categorías distintas de las actividades determinadas en la construcción. Las actividades CIIU distan, especialmente, por el direccionamiento estadístico ideal y las tipificaciones fiscales. La producción creada por el sector de la construcción contiene diversas labores, desde la idea inicial, el diseño y la posterior ejecución, que circunscribe el bosquejo de unidades y una perspectiva final de los resultados. Tal práctica involucra la preparación del área, la movilización y

producción de materia prima para la construcción. De igual modo, comprende la interacción de subconjuntos y el montaje final, hasta la construcción de la obra civil y posteriormente para diversos fines comerciales o institucionales.

La elaboración y ejecución de estas actividades son formuladas por una gama de empresas dedicadas profesionalmente al proceso de construcción. Desde la prestación de servicios de consultoría para planificación, diseño y supervisión, hasta los trabajos de ejecución en las obras (Banihashemi et al., 2017; Pheng & Hou, 2019). En resumen, la Figura 11 ilustra el entramado de actividades económicas, que directamente participan en el sector de la construcción.

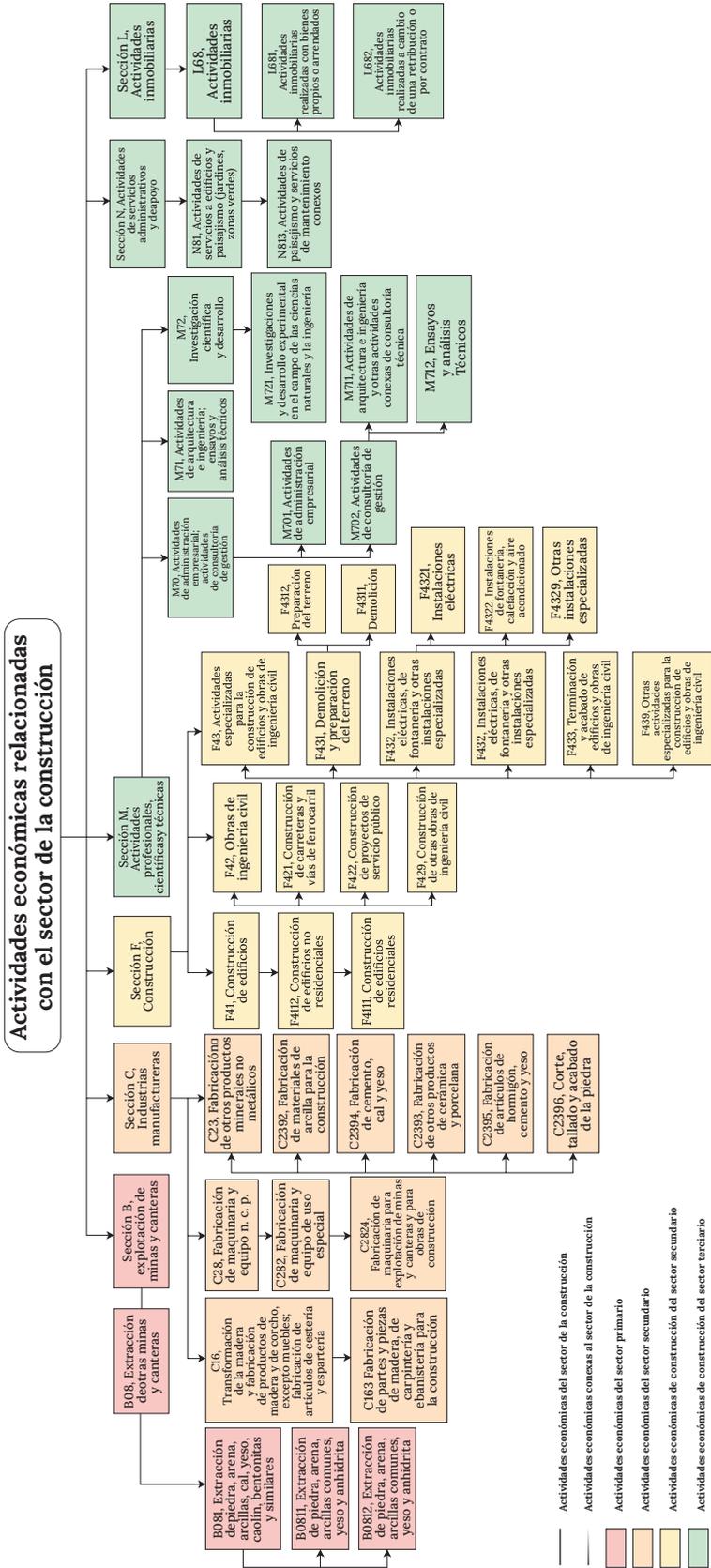


Figura 11. Actividades económicas influenciadas por el sector de la construcción en Colombia.

Fuente: elaboración propia a partir de la clasificación CIU en Colombia.

Por lo anterior, el sector de la construcción desempeña un papel central en la economía de cualquier país (Kirchberger, 2018; Sui Pheng & Shing Hou, 2019). Dichas actividades se derivan directamente de las características de los productos que ofrece la industria, descritos anteriormente. Además, la evaluación por actividades económicas es útil para obtener una imagen completa de la integración del sector de la construcción en la economía.

El impacto es variable y dificultoso de examinar, debido a la composición diversa de actividades involucrada. Aun así, los resultados suelen ser sustanciales para los propósitos de organización económica. Por ello, desde la academia se presenta que la construcción debe incorporar actividades económicas de servicios profesionales. Asimismo, se desarrollan debates que cuestionan si la construcción es una industria unificada o si se trata de la conjunción de diferentes actividades económicas (Ive & Gruneberg, 2000).

2.4 La gerencia de proyectos en el sector de la construcción

Según el Project Management Institute (2021), la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, aptitudes, instrumentos y técnicas en actividades para satisfacer las expectativas de los interesados. Como el sector de la construcción se orienta por proyectos, su gestión eficaz es clave para el éxito, especialmente en proyectos complejos o sofisticados. Debido a lo anterior, es habitual que los proyectos de construcción experimenten dudas, debido a la falta de recursos por variaciones económicas, que tienen un impacto directo en las políticas de inversión y en la puesta en marcha

de técnicas empíricas para la formulación y ejecución de proyectos.

Por tanto, una de las grandes dificultades de los gerentes de proyectos es la falta de integración entre procesos, filosofías, herramientas e instrumentos de gestión, pese a la existencia de un gran número de herramientas de gestión desarrolladas. De igual manera, es frecuente, según investigaciones realizadas por Pinzón & Remolina (2017), en comparación con otros tipos de proyectos, los gerentes en el sector de la construcción en Colombia no disponen de criterios suficientes para identificar e implementar el grupo adecuado de herramientas con base en la complejidad del proyecto.

Para este fin es necesario que el personal para PM comprenda la dinámica y sus prácticas, en coherencia con los cambios tecnológicos y metodológicos según el dinamismo global. De ahí la necesidad de actualización permanente en cuestiones contemporáneas de la PM, pues ha obtenido avances científicos hasta convertirse en un sistema de conocimientos, esencial para una gestión eficaz de proyectos, especialmente en actividades de construcción (Isik et al., 2009; Unegbu et al., 2020). Ello se podría remontar a la fundación del PMBOK (A Guide to Project Management Body of Knowledge), una iniciativa del Project Management Institute (PMI), que contiene conocimientos, métodos, procesos, técnicas, herramientas y habilidades (Project Management Institute, 2021).

No obstante, existen dificultades en la implementación del sistema de calidad y su incorporación en la gestión de adquisiciones, materiales a utilizar y la estandarización de procesos constructivos a pesar de la mejoría en los procedimientos. Por lo tanto, con la

mayor implementación de estándares es posible la promoción de estudios detallados en cada actividad y comprender el impacto de diferentes componentes para el cumplimiento de los proyectos. Lo anterior, junto con la cuantificación de su gestión, es una técnica para estimación de la satisfacción global de un proyecto de construcción (Vivanco León, 2020).

Mediante la formulación de normas específicas a proyectos de construcción como la “*Guía del PMBOK, Construction Extension*” se han distribuido los principios de gestión y distinción entre información, formas, habilidades, dispositivos y estrategias reconocidas del gerente en este tipo de proyectos. No obstante, según evidencia Rengamani (2018), el desarrollo amplio, logros y viabilidad de estas prácticas se han investigado exhaustivamente y existe la necesidad de reconocer los elementos que influyen en el éxito o el fracaso de un proyecto. Lo anterior se integra en una metodología que se puede utilizar para mejorar la calidad de la gestión extendida a proyectos de construcción.

Como resultado de la investigación realizada por Ermakov *et al.* (2020), se descubrió que en las normas y la literatura existentes no hay un enfoque uniforme para la construcción del sistema general de PM, según la evaluación de normas en cincuenta países aproximadamente. Los estándares ofrecidos por entidades privadas como el PMI, entre otros, han expuesto el creciente interés en este tipo de organizaciones, junto con el número de modelos y normas. Lo cual refleja una tendencia natural a ajustarse con mayor precisión a las necesidades regionales, nacionales, industriales y de gestión empresarial.

No obstante, extensiones especializadas permiten integrar prácticas y características aceptadas que se encuentran en los proyectos de construcción. Tal aspecto facilita plantear un nivel de confianza junto con la formulación de procedimientos estandarizados y un lenguaje común coherente con los enfoques globales y el interior de proyectos de construcción (Ermakov et al., 2020). Ello se ha dificultado en la práctica, pues la independencia entre diferentes tipos de proyectos y la escasez en la conformación de bancos y programas. Por lo tanto, una normativa unificada es considerada como falencia en la PM.

Básicamente, la gestión de proyectos ayuda a justificar los cambios, bajo esquemas óptimos que deben realizar los gerentes y el equipo de trabajo. Lo anterior permite administrar adecuadamente la financiación de las obras, los suministros de materiales y el equipo (Pinzón & Remolina, 2017). Sin embargo, no existe suficiente conocimiento acerca de las necesidades en la implementación de prácticas de gestión, para atacar las demoras y sobre costos en proyectos de construcción.

La mayoría de proyectos siguen implementando técnicas de análisis para evitar sobre costos y retrasos en cronogramas con enfoques tradicionales, como la realización de estudios que incluyen factores comunes implementados en construcciones pasadas (Isik et al., 2009). Asimismo, es necesario esclarecer la implementación de guías estandarizadas que permitan unificar los procedimientos, desde un enfoque de PM, necesarios para la gestión eficaz en proyectos constructivos. Igualmente, se requiere que estas guías ayuden al aumento de ventajas competitivas, evaluadas por la habilidad de los equipos de proyectos para utilizar las mejores prácticas y su estandarización en la PM (Isik et al., 2009; Unegbu et

al., 2020). Lo anterior promueve el rendimiento de los proyectos y reduce el riesgo de fracaso.

2.4.1 El éxito en la gerencia de proyectos de construcción

Para que una empresa, o proyecto, logre sus objetivos, se hace necesaria una gestión adecuada de los factores críticos de éxito. Por esto, hay distintos grados de relevancia para los factores determinantes, usualmente referidos y que obedecen al tipo de sector comprometido, las particularidades empresariales y del entorno que implica dicha labor. Al mismo tiempo, según el contexto y la perspectiva de los interesados, es posible que los marcos de referencia se distingan (Yfanti et al., 2017).

Dado que cada proyecto es intrínsecamente diferente y cada cliente puede tener requisitos variables, la gestión de proyectos permite conformar un mejor uso de los recursos existentes dentro de la organización. Ello influye en proyectos de construcción, debido al resultado de una combinación de muchos y variados acontecimientos a lo largo del mismo. Asimismo, la PM influye en particularidades inherentes a la actividad constructiva, como los altos riesgos y niveles de complejidad, singularidad y unicidad. Algunas características únicas de los proyectos de construcción se mencionan a continuación:

- La fragmentación del mecanismo organizativo. Por lo general, el equipo de ejecución del proyecto es externo a la organización del cliente y existe una separación entre diseñadores y constructores.

- El requisito de una amplia gama de conocimientos y aptitudes especializadas. Esto exige la participación de un gran número de consultores, contratistas, proveedores y organismos oficiales.
- La tecnología involucrada en la construcción de edificios modernos.
- Logística creada por aspectos de localización del proyecto en lugares fijos que obligan a las demás organizaciones a moverse hacia lugares geográficos.
- La diversidad, en términos de profesión, cultura, nivel educativo, género y distancia espacial del proyecto, suele presentar una amplia gama de intereses que deben ser satisfechos.
- La incertidumbre originada por la exposición al entorno (eventos climáticos, condiciones de anormalidad, etc.).
- Incertidumbre causada por el tiempo necesario para el ciclo de vida del proyecto. Cuanto más largo, mayor será la probabilidad de afectación por circunstancias externas cambiantes, como las condiciones económicas, políticas o por exigencias de los *stakeholders*.

Tales particularidades inmersas en cada proyecto de construcción condicionan su organización, por lo cual los participantes varían, al igual que las condiciones del sitio, influencias externas y necesidades o expectativas de los *stakeholders*. A lo anterior se suman las múltiples variables que integran las tecnologías constructivas adoptadas (Chartered Institute of Building, 2014). Sin embargo, ciertos factores son de mayor influencia para el éxito del proyecto que otros. Estos se denominan

factores críticos de éxito del proyecto (FCPE) en su contexto y gestión.

Dicha definición fue utilizada por primera vez por Rockart J.F. (1982), aunque los factores de éxito y fracaso en la gestión de proyectos se reconocieron anteriormente en la literatura académica. Desde entonces, el tema se ha convertido en un área de investigación prolífica y nutrida, gracias al rico legado de muchos investigadores anteriores. Parte de estas investigaciones se han condensado en una línea temporal, expresada en la Figura 12 y Figura 13.

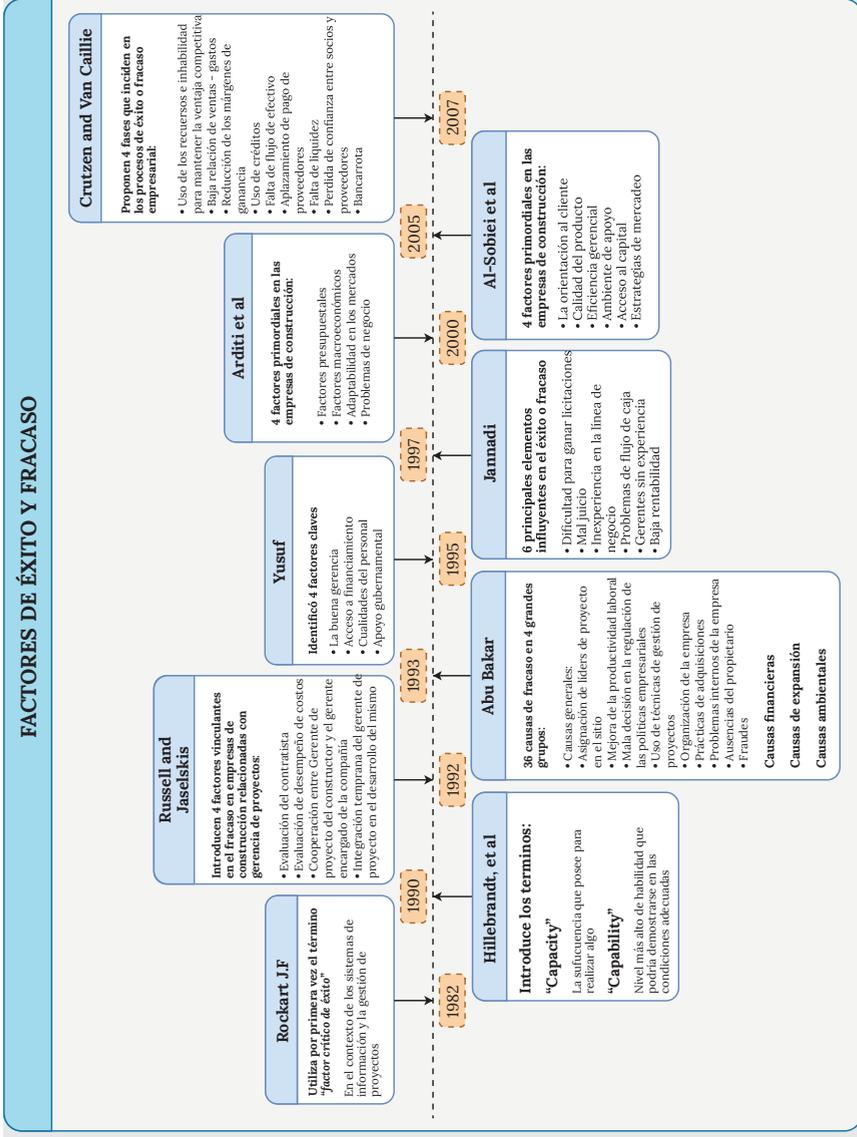


Figura 12. Línea de tiempo alrededor de Factores de éxito encontrados en investigaciones previamente realizadas entre 1980 y 2010.

Fuente: varios autores.

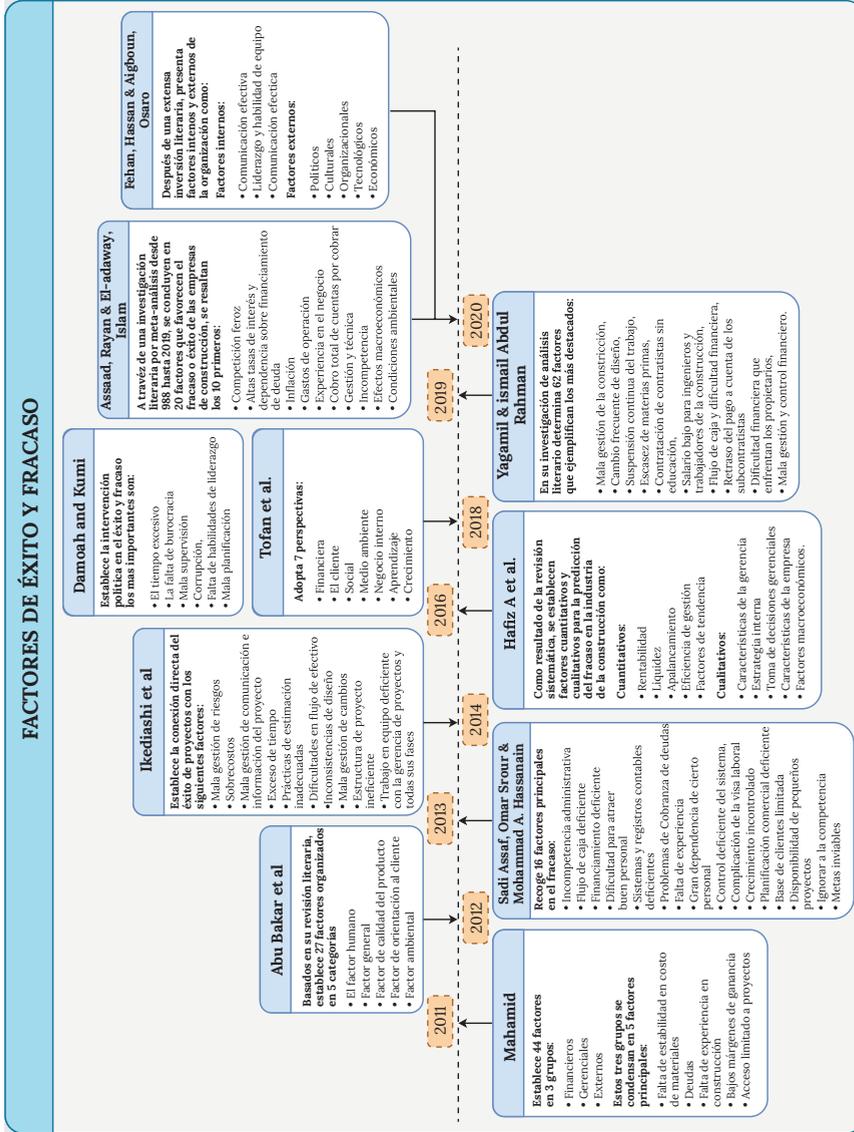


Figura 13. Línea de tiempo alrededor de Factores de éxito encontrados en investigaciones previamente realizadas entre 2010 y 2020.
Fuente: varios autores.

Jorge Andrés Sarmiento Rojas
Carlos Gabriel Hernández Carrillo
Milton Januario Rueda Varón

Con base en la Figura 12 y Figura 13 se observa que en los últimos 30 años se han identificado mayor cantidad de factores de éxito que los evaluados. Lo anterior responde a las valoraciones del entorno y características gerenciales al interior de la organización. Esto es causado por las mayores complejidades y factores que intervienen en el éxito o fracaso en este tipo de proyectos.

Por lo anterior, las promesas de la investigación sobre los factores críticos de éxito no se han cumplido plenamente. Ello a pesar del transcurso de tres décadas de investigación alrededor del tema, debido al carácter conservador y la lenta adopción de tecnologías innovadoras. Lo cual, no permite visualizar un cambio sustancial. Además, se evidencia una comprensión marginal de algunos factores de éxito en contextos específicos sin identificar las fuentes externas (Güiza Pinzón & Fuentes Díaz, 2020; Ruparathna & Hewage, 2015; Wuni & Shen, 2019).

2.4.2 Las organizaciones en Colombia y sus retos

La construcción de obras civiles es una de las actividades más dinámicas de la economía colombiana y es fundamental para incrementar la productividad en otros sectores económicos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2017). Esto se observa en el aumento de la demanda de la construcción a inicios de 2019, respecto al año anterior, mediante el licenciamiento de 1.757.350 m², traducida en el crecimiento del 25,4% del área total aprobada. Tal sostenimiento de producción fue causado por el aumento en el área aprobada para vivienda, con incremento del 31,6%. Dicho resultado obedece al crecimiento del 28,1% en el área aprobada para vivienda de interés social y 33,7% para otro tipo de edificación, promovido

principalmente por el sector público (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2019).

Por tanto, la tasa de crecimiento económico colombiano se relaciona positivamente con el gasto público en capital humano e infraestructura física (Ortiz et al., 2019). Sin embargo, las ventas en el segundo semestre de 2019 disminuyeron un 1,9% y los lanzamientos un 12,6%, respecto al 2018. Los lanzamientos de interés social siguieron la tendencia a reducirse hasta 10,5%. Estos niveles de comercialización se mantuvieron a la baja e incluso cercanos a periodos de crisis financiera (2016). Por consiguiente, la débil generación de nueva oferta en proyectos han generado restricciones de demanda y han producido un riesgo latente de recesión económica (CAMACOL, 2019).

En dichas situaciones es frecuente que el Gobierno Nacional genere políticas que contienen asignaciones presupuestales directas o a través de instituciones financieras, que tienden a dinamizar el sector de la construcción mediante el aumento de fuentes de empleo y un movimiento importante de materia prima nacional (Córdova & Alberto, 2018). Por lo anterior, las empresas en el sector de la construcción realizan una explotación económica mediante personas naturales o jurídicas. Tal concentración de esfuerzos se ha centrado en elaborar y posteriormente ejecutar proyectos priorizados que involucren las necesidades de los interesados (Project Management Institute, 2021).

2.5 Propuestas y desafíos para la eficiencia en proyectos de construcción

La construcción es uno de los principales sectores que contribuyen de manera significativa al crecimiento económico en cualquier país. Asimismo, su desarrollo en la modernidad implica retos significativos, producto de la creciente dificultad y desafíos para su gestión. Debido a su naturaleza única y operación en entornos complejos que requieren un uso extensivo de plantas sofisticadas, equipos, métodos modernos de construcción, aspectos multidisciplinarios y un equipo experimentado junto con la fuerza de trabajo que integra un conjunto de técnicas de gestión (Aigbavboa & Thwala, 2020; Qureshi, 2020).

Debido a su mayor tamaño y elevada complejidad en comparación con el pasado, los costos, demoras y problemas técnicos han incrementado. Tales fenómenos pueden socavar la viabilidad financiera del proyecto y poner en peligro su conclusión. Además, estos retos incluyen los rápidos cambios ambientales, tecnológicos, económicos, la oferta y demanda, entre otros. Por lo anterior, se amenaza la solvencia de los interesados y puede provocar controversias jurídicas (Aigbavboa & Thwala, 2020; Luo et al., 2017). Asimismo, algunos problemas sustanciales en la industria de la construcción generan retrasos en el cronograma y se experimenta un aumento en el número de reclamaciones. Esto puede propiciar el fracaso en el proyecto, debido al impacto en el presupuesto original (W. Seo et al., 2020). Otros fenómenos, como las técnicas constructivas, suministro oportuno de materiales, mano de obra y calidad, son considerados factores críticos, relacionados con el tiempo de terminación para la entrega final del producto y su posterior valoración por los interesados.

Por tanto, los interesados (propietarios, consultores, contratistas, etc.) buscan evitar la responsabilidad generada por costos adicionales. Ello plantea ciertas discusiones y provocan gastos no previstos en el aumento de pérdidas financieras (Doloi et al., 2012; Muhwezi et al., 2014; Vacanas & Danezis, 2021). Por lo anterior se han establecido causas puntuales que retrasan el cronograma en los procesos constructivos con mayor frecuencia, junto con las problemáticas que afectan los proyectos de construcción a través de la influencia del entorno. Estos factores se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores y responsables en el fracaso de proyectos de construcción.

Factores de fracaso		Causas
Impacto en el cronograma	Contratista y personal externo al proyecto	Mala capacidad de gestión del contratista.
		Experiencia inadecuada del contratista.
		Incompetencia de los proveedores en la entrega a tiempo de suministros.
		Demora en la evaluación de cambios por los consultores.
		Rendimiento y gestión deficientes de los subcontratistas.
		Demora de los pagos al contratista.
	Grupo de trabajo en la planeación del proyecto	Falta de compromiso, gestión ineficiente y mala coordinación in-situ.
		Cambios y variaciones por los consultores.
		Indisciplina financiera y/o corrupción.
		Intervención y cambios en el diseño por los propietarios.
	Grupo de trabajo en procesos constructivos	Documentación incompleta y errores de diseño.
		Programación y planificación inapropiadas.
		Falta de claridad en el alcance del proyecto.
		Falta de comunicación.
		Programación estricta del proyecto.
Factores ambientales	Retraso en la emisión de permisos y aprobación por parte del gobierno.	
	Inflación de los precios de los materiales de construcción.	
	Dificultades de financiación por el contratista.	

Fuente: elaboración propia a partir de Vacanas & Danezis, Determination of Effective Delay-Avoidance Practices in Construction Projects (2021).

Los proyectos de construcción, en comparación con otros tipos de proyectos, se conciben en un entorno geográfico y político, el cual suele formar parte de un programa de obras más amplio. La PM en construcción requiere combinaciones únicas de herramientas y técnicas, junto con la vinculación de interesados alrededor que integren aspectos de gestión interna. Por esto, Cartlidge (2020) ilustra en la Figura 14, algunos factores que influyen en el entorno del proyecto.



Figura 14. Interacción entre el entorno inmediato y el proyecto de construcción.
Fuente: modificado de Cartlidge, Duncan (2020). Construction Project Manager’s Pocket Book.

La aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar proyectos de construcción de manera efectiva y eficiente se estructura como una competencia

estratégica para las organizaciones. Asimismo, permite vincular los resultados de los proyectos a los objetivos comerciales. Sin embargo, la magnitud de retrasos y procesos impactan con mayor impulso en este tipo de proyectos, debido a las incertidumbres inherentes a las múltiples variables controlables, las cuales cambian considerablemente de un proyecto a otro.

De igual manera, es fundamental que todas las organizaciones integren conocimientos sobre procesos constructivos y gerencia, para mitigar o eliminar problemas relacionados con la PM. Esto permite lograr los objetivos planteados de manera efectiva y satisfactoria (Kenny & Vanissorn, 2012; Zidane & Andersen, 2018). Asimismo, los errores generados por el trabajo manual ocasionan imperfecciones que pueden agregar costos significativos, lo cual se presenta como una de las principales limitaciones en proyectos de construcción. Sin embargo, el exceso de costos es un problema común, ya que nueve de cada diez proyectos de construcción se enfrentan a esta problemática (Abdullah et al., 2018; Qureshi, 2020).

Los proyectos de construcción suelen llevarse a cabo con el riesgo de superar los costos en un contexto ambiguo entre los interesados. Por lo general, el costo real del proyecto varía del presupuesto estimado antes de su iniciación con un rango de 21% a 55% (Firouzi et al., 2016; Khodeir & El, 2019; Qureshi, 2020). Tales sobre costos causan numerosos problemas en el desempeño de los proyectos; al afectar las variaciones en el tiempo y el flujo de capital, para obtener la cantidad necesaria de mano de obra, materiales y maquinaria. Lo cual aumenta el riesgo de trabajo cuando los sobre costos del proyecto no son detectados previamente (X. Wang et al., 2016).

En adición, la identificación inoportuna de dificultades en los proyectos significa un tiempo limitado para ejecutar estrategias que aminoren retrasos en el cronograma. Esto desencadena desafíos significativos para la gerencia de proyectos, dedicados a las prácticas favorecedoras para conseguir resoluciones prudentes. Así, las tareas programadas y en ejecución adoptan realimentación frecuente, para escrutar el estado del proyecto (Xiong et al., 2013). Igualmente, se reconocen insuficiencias en actividades grupales, junto con errores durante el flujo de información, en razón de la segmentación de trabajo en procesos constructivos. Esto último imposibilita el éxito del proyecto (Ling et al., 2020; Turkan et al., 2012).

Ello expone falencias comunes en proyectos de construcción, debido a la falta de implementación de metodologías para la PM. Dichas falencias se relacionan con la escasez de conocimientos técnicos que acentúan estas limitaciones e incrementan las probabilidades de fracaso Vacanas & Danezis (2021). En respuesta a estas problemáticas, se evaluaron y jerarquizaron iniciativas para mejorar la probabilidad de éxito en las diferentes fuerzas de trabajo confluidas en proyectos de construcción. Tal planteamiento se formuló mediante un riguroso compendio bibliográfico, enfocado en la preparación de un programa realista en obras civiles como:

- En caso de producirse un evento de interrupción, el programa se actualizará y se distribuirá a todas las partes.
- Preparación completa del diseño y los detalles de construcción por los consultores antes del período de licitación.
- Actualización periódica (semanal, mensual) del programa de obras según su progreso, junto con

los cambios resaltados e informados a todas las partes interesadas.

- Frecuentes reuniones de progreso con la participación de todas las partes interesadas.
- Preparación realista de las ofertas por los contratistas al considerar todos los costos reales.
- Mejor gestión y control del suministro de materiales desde el principio del proyecto.
- Vigilancia del progreso y la productividad de las actividades con tecnologías modernas e inteligentes para la alerta temprana, en caso de reducirse la productividad o el progreso de las obras.
- Actualización frecuente, clara y transparente de las partes interesadas para el progreso de las obras.
- Uso de métodos y maquinaria alternativos, en caso de que la productividad sea menor que la prevista.

Lo anterior se debe integrar con opiniones y percepciones de los interesados acerca del funcionamiento del sistema constructivo, las dificultades, los impulsores y las posibles estrategias (soluciones). Dichas tácticas se realizan con la interpretación de los resultados y la exploración de patrones en el análisis de datos cualitativos y cuantitativos (informes de los medios de comunicación, publicaciones, documentos de política, estudios anteriores y registros estadísticos). Además, se utilizan cuestionarios estructurados y abiertos para dirigir los debates celebrados con los interesados a título individual y en grupo. Aigbavboa & Thwala (2020) emplearon información obtenida en procesos constructivos para formular un modelo con cuatro niveles de pensamiento (interesados-eventos), ilustrado en la Figura 15. La investigación ofrece una visión general del estado actual y efectos de las estrategias de gestión en

el sector de la construcción, mediante múltiples bucles de realimentación.

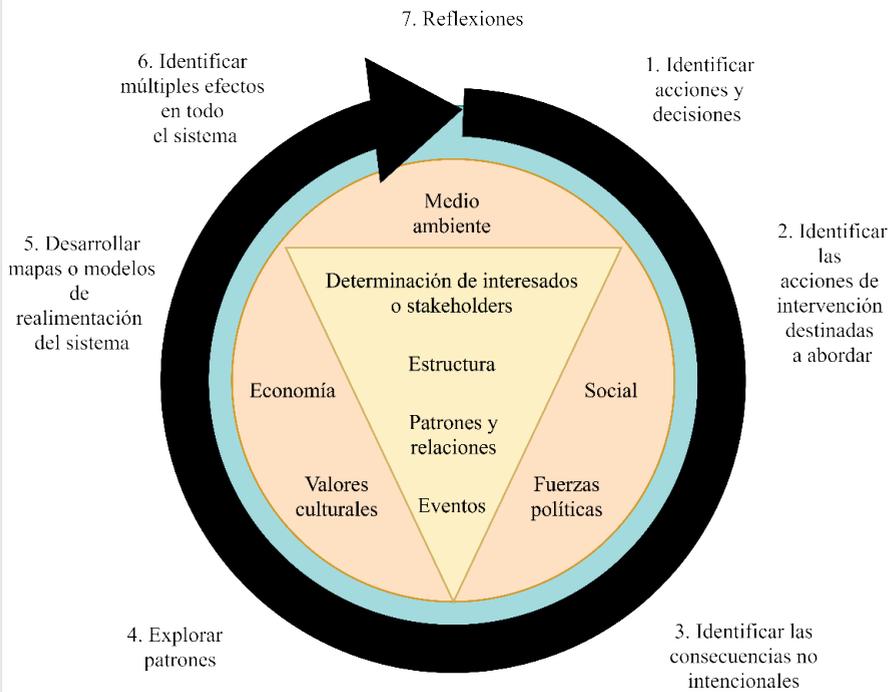


Figura 15. Metodología de aprendizaje y realimentación en proyectos de construcción.

Fuente: modificado de Aigbavboa & Thwala (2020). The Construction Industry in the Fourth Industrial Revolution.

Para conseguir mejores técnicas en la metodología de sistematización de procesos, lo anterior se vincula con las necesidades de proyectos complejos, tal como se constata considerablemente en la literatura. Así pues, por el desarrollo tecnológico, los proyectos de construcción han suscitado el interés de ingenieros y científicos (Jia et al., 2015). Si no se dispone de ellos, se produciría la inercia y dificultades durante el proyecto. Gran parte de estas labores son procedimientos exclusivos que demandan equipos específicos y materiales (Tafazzoli & Ap, 2016).

Para este propósito se ha buscado la manera de obtener información *In Situ*, la cual es de gran utilidad para varios fines como seguimiento de la posición, actividad, el estado de los recursos de construcción (personal, equipo, material); además, incluye la medición periódica del progreso real y su comparación con el progreso previsto (Arif et al., 2010; C. Kim et al., 2013; Neuhausen et al., 2018; Omar & Nehdi, 2016; Turkan et al., 2012). Asimismo, la planificación, el monitoreo y la evaluación producen un entorno de trabajo seguro al tratar de identificar riesgos en los sitios de trabajo de forma permanente (Chi & Caldas, 2011; Lee et al., 2013; J. Seo et al., 2015). Además, el seguimiento de productividad garantiza la medición y la eficiencia de los procesos realizados en obra (Gong & Caldas, 2011).

Actualmente, existen falencias de evaluación sistemática y monitoreo en proyectos de construcción. Los métodos de seguimiento de progreso convencionales dependen de una interacción manual extensa, que es inexacta, requiere mucho tiempo y trabajo, incluso para proyectos pequeños. Este enfoque ha sido reconocido como uno de los principales problemas que causan retrasos y sobre costos en los proyectos (Gajamani & Varghese, 2017). Por lo anterior se incide en actividades de monitoreo del progreso con mayor automatización. Esto ha surgido como herramienta ventajosa para la gestión de calidad y fines de seguimiento de construcción (Bhatla et al., 2012; Fathi & Brilakis, 2013; Karaesmen et al., 2006; Omar & Nehdi, 2016).

Sin embargo, la visión para el futuro de la industria de la construcción se desarrolla en entornos de administración de proyectos altamente automatizados e integrados en todo el ciclo de vida del proyecto. Lo anterior permitirá conectar instantáneamente las

operaciones y sistemas con las funciones planteadas (Omar & Nehdi, 2016). Estos nuevos entornos deben generar una mayor productividad, como una estrategia de gestión, en respuesta a la necesidad de mejoramiento en obras civiles. Por lo tanto, es necesario que las técnicas de mejoramiento productivo se conciban de manera integral e implementadas desde etapas tempranas de planeación hasta la etapa de control. Además, es necesaria la definición clara de metodologías que permitan medir aquellos recursos con incidencia directa sobre el tiempo. Esto requiere estudios adecuados sobre sus rendimientos (Mejía Aguilar & Hernández, 2007). Por lo anterior, la Figura 16 ilustra la jerarquía de rendimiento de proyectos, que constituye la base estructural para la evaluación formal y cuantificada del rendimiento Nassar, Abourizk, & Asce (2014). Sin embargo, el marco es genérico y puede ser aplicado independientemente.



Figura 16. Diseño de la jerarquía para el modelo de rendimiento del proyecto.

Fuente: modificado de Nassar, Nadim Abourizk, Simaan & Asce, M (2014). Practical Application for Integrated Performance Measurement of Construction Projects.

2.6 Éxito y permanencia empresarial en proyectos de construcción

Los problemas del desarrollo económico son complejos, multidimensionales y promueven la creación de una serie de teorías y argumentos que permiten comprender un fenómeno particular. Por lo anterior, la comprensión de los mercados posibilita el intercambio de conocimiento en las complejas relaciones del sector público y la empresa privada. Asimismo, con los nuevos paradigmas tecnológicos, se ha impulsado la implementación de tecnología de la información y las pautas de adquisición. Dichas formulaciones se han alejado de los métodos tradicionales de diseño-licitación-construcción para pasar a métodos de diseño, construcción y gestión (Fellows et al., 2002).

En razón del profundo impacto en el desarrollo socioeconómico, humano y por la ejecución exitosa de proyectos, la academia y las empresas en Colombia han concedido especial significancia a la capacitación y educación en el área del desarrollo y la PM (Giraldo González et al., 2013). Debido a lo expuesto, existe una relación entre factores que afectan la complejidad de proyectos y su éxito, formulados en la Figura 17. De modo que se presta mayor atención al identificar y analizar características que exhiben estos factores junto con el entorno económico del sector. Ello es un efecto de la adaptación a los nuevos paradigmas de la economía mundial. Por lo tanto, la correlación de variables se integran en el marco de PM para aumentar el éxito del proyecto y agregar un mayor valor a la organización (Smyrk & Zwikael, 2012).

Asimismo, la organización se puede beneficiar del uso del marco para PM, al aumentar la eficacia a corto plazo y su eficiencia en el logro de los resultados previstos a mediano y largo plazo (Badewi, 2016). El valor del proyecto se puede entender en la medida en que satisface las necesidades del cliente, alinea resultados con la estrategia de la organización y genera un rendimiento de la inversión. Sin embargo, desde el punto de vista tradicional de las PM, no es aceptable que se produzcan deslizamientos del alcance y programaciones excesivas junto con los cambios de sus objetivos. Asimismo, la capacidad de los resultados para obtener el rendimiento esperado de la inversión es la clave para establecer su éxito desde el punto de vista empresarial. Por consiguiente, la capacidad de generar un rendimiento de inversión ha definido el éxito de un proyecto (Badewi, 2016; Chih & Zwikael, 2015; Golini et al., 2015; Zwikael & Smyrk, 2015).

La presencia de una relación significativa entre el éxito del proyecto, de gestión y el impacto de los beneficios, no está claramente definido (Chan et al., 2004; Unegbu et al., 2020). De igual manera, a diferencia de las creencias de muchos autores, el marco de los beneficios del proyecto por sí solo no es suficiente para obtener el éxito en el mismo. Lo anterior sustenta a otros autores que creen que el PM debería ser la piedra angular de los beneficios generados, los resultados para el éxito e inversión del mismo, los cuales se encuentran significativamente correlacionados (Badewi, 2016). No obstante, estos beneficios únicamente fungen como indicadores de la entrega de resultados en el plazo previsto. Por lo tanto, los beneficios como indicador de éxito pueden conllevar a errores o problemas de calidad que frustran el producto final en los interesados y desalentar la formulación de proyectos a futuro (Badewi, 2016).

Si bien lo anterior define el verdadero éxito del proyecto, los beneficios financieros son responsables de su realización, al respaldarse por resultados fiables y aumentar las probabilidades de apoyo en su inversión. Por lo tanto, la evaluación del éxito se debe correlacionar con la satisfacción de los interesados, a través de la gestión del gerente del proyecto en el entorno complejo, como se ilustra en la Figura 17. Además, mediante la consecución de herramientas de gestión, se proporciona una escala cuantitativa que permite analizar información del proyecto. Lo anterior facilita a las organizaciones y stakeholders la adopción de medidas de gestión adecuadas para reducir los riesgos que podrían incidir en su desarrollo.

asumir los complejos procesos en la labor constructiva. El estudio de estas variables es relativamente reciente. No obstante, su estudio ha generado un alcance para la solución de problemas modernos. Por lo tanto, se considera pertinente profundizar en investigaciones relacionadas para enfrentar la visión científica tradicional, simultáneamente con los avances del conocimiento para capacidades en el desarrollo socioeconómico. Esto permite dotar a las organizaciones con mayor agilidad y adaptación al absorber el impacto de esta nueva realidad (Wood & Gidado, 2008; Xia & Chan, 2012).

Por consiguiente, se debe contar con la voluntad y capacidad en los proyectos para la consolidación de requerimientos que orienten la demanda en el desarrollo y actualización de habilidades. Además, estas capacidades justifican la incorporación de mecanismos para seguir el ritmo de cambio en la gestión de proyectos. Asimismo, la anticipación de los efectos externos o internos en la economía y el sector se utilizarán para aclarar su impacto en el desarrollo social. Lo anterior se fundamenta en la complejidad de variables con relación a las necesidades desde un enfoque colectivo. Esto exige la aplicación de métodos para apoyar soluciones reconocidas. Por lo que se sustenta por la evaluación de patrones y fenómenos identificables, con el fin de determinar los grados de oportunidad que permitan la adaptación de los cambios a futuro (Kamenetskii, 2013; The International Centre for Complex Project Management (ICCPM), 2012; Velásquez & Sepúlveda, 2015).

Estos cambios facilitan atender las recurrentes problemáticas tradicionales en retrasos de calendarios, excesos de costos y deficiencias relacionadas con las expectativas de los interesados. Las anteriores circunstancias afectan negativamente el éxito de este tipo de

proyectos, vinculados con las ineficiencias técnicas, la poca utilización de estándares, fallas en la combinación de metodologías de trabajo y las transferencias para prestar servicios a los interesados. Estas falencias generan diferencias entre el 28-30% de lo estimado y realizado en grandes proyectos de construcción en el mundo (Ellis & Mice, 2019).

Por lo tanto, en la formulación de estándares se deben incluir factores claves en el éxito de proyectos y su implementación. Además, el músculo organizacional debe apropiarse de este conocimiento, ya que conforma una valiosa herramienta para la consecución de beneficios del proyecto. Asimismo, los productos tangibles generan una mayor calidad de vida e integran parte del crecimiento económico. Lo anterior es producto del impulso generado por inversión en proyectos de construcción, especialmente en mercados de países emergentes (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), 2019; Hatzius et al., 2018).

Se evidencia en la construcción un historial deficiente, debido a que el éxito se define como la cesión de un producto que complace las necesidades de los *stakeholders*. Ahora bien, ya que los proyectos están condicionados por los sobre costos en periodos mayores a los concebidos al principio. Por otra parte, la renta comercial obtenida en la industria ha sido debatida y los inversores dudan acerca de su participación, en razón de los posibles riesgos (Fewings & Henjeweale, 2019).

Como medida para aplacar tales consecuencias se encuentra el apoyo en estándares que consideran algunas características inherentes a proyectos de construcción, como el área de gestión financiera de proyectos. Los cuales son estrictamente definidos por los

requisitos en resultados, costos, limitaciones de tiempo y el entorno. Gracias a la gestión del gerente de principio a fin en el proyecto, es posible liderar de manera eficaz, lo que se relaciona con el rol determinante en la dirección integral de los elementos para ejecutar el proyecto, de acuerdo con las limitaciones detectadas (Burger et al., 2015; Fernández-Sánchez & Rodríguez-López, 2010; Pinzón & Remolina, 2017; Project Management Institute (PMI), 2016; Project Management Institute, 2016; Sánchez Jiménez, 2017). Radujković & Sjekavica (2017). Con base en diferentes investigaciones, se han identificado algunos factores de éxito en la gerencia de proyectos, expuestos en la Figura 18.

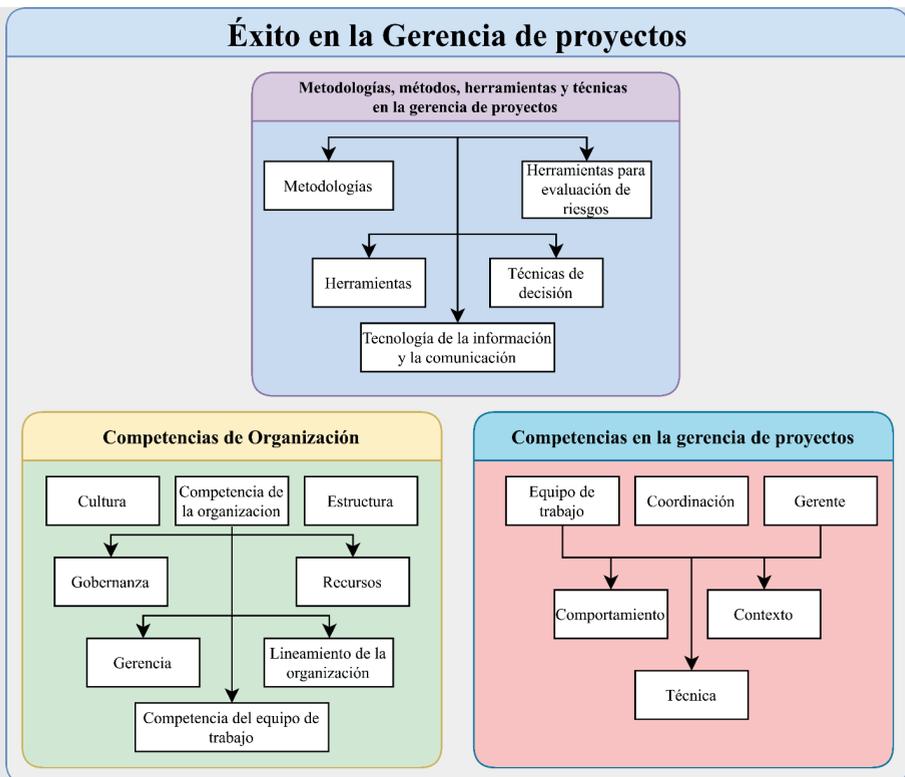


Figura 18. Factores de éxito de la gestión de proyectos.

Fuente: modificado de Radujkovic & Sjekavica (2017). Project Management Success Factors.

Dichos factores se integran en las fases ilustradas por la Figura 19, conducidas tradicionalmente por el gerente, junto con la combinación de conocimientos técnicos y experiencias para asegurar la coordinación, la comunicación efectiva del equipo de trabajo y la gestión con los *stakeholders* (Dziekoński, 2017). De igual forma, se identifican variables y restricciones organizacionales junto con la relación de planificación, financiación, elemento humano en la producción e investigación en ingeniería. Asimismo, se incluye la evaluación del entorno mediante técnicas externas y de comportamiento para lograr objetivos predeterminados (American Society of Civil Engineers (ASCE), 2008).

Por ello, la toma de conciencia y valor identificado en la gestión de proyectos para empresas lidia con una extensión de los conceptos. Lo cual, no incluye totalmente las prácticas modernas de PM en la construcción, por los procesos diversos en función de las exponenciales demandas de los interesados.

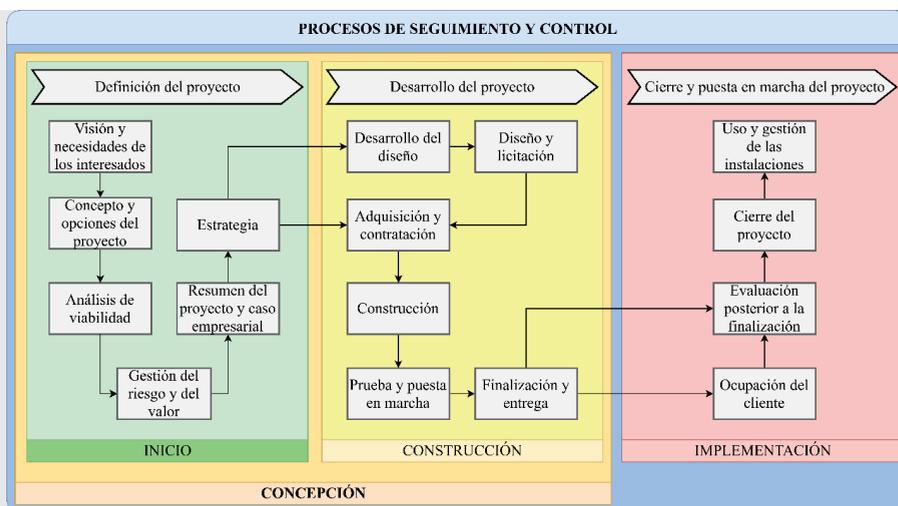


Figura 19. Procesos para el desarrollo en proyectos de construcción.

Fuente: modificado de Fewings & Henjeweel, (2019). Construction Project Management, An Integrated Approach. Chartered Institute of Building, (2014). Code of Practice for Development for Construction and Project Management.

La construcción depende de los saberes de un grupo de trabajo con bastantes contrastes respecto a otros campos y aplicaciones (Ferrada et al., 2016; Forcada et al., 2013). A menudo, con un nivel de riesgo mayor, estos proyectos se ejecutan en un entorno complejo y competitivo, por ello, es difícil continuar con la cadencia necesaria de instrucción empresarial, capacitación del personal, consecuciones y optimización de negocios. Al mismo tiempo, hay una escasez en la ejecución de mejores métodos para finalizar procesos en las empresas (Abu Bakar et al., 2016; De Marco, 2011; Massuan Ahamads, 2011).

Por lo tanto, las metodologías de PM deben coexistir con la formulación y realización de proyectos de construcción. Lo anterior permite generar y acumular la mayor parte del conocimiento y su realimentación en el sector. Además, su gestión es fundamental conforme al gran consumo de recursos y multiplicidad de fases. Estas últimas, ocasionalmente, se superponen, según la vinculación de los requerimientos como la amplia variedad de aptitudes y servicios especializados, para equilibrar las principales limitaciones del proyecto (Chartered Institute of Building, 2014; Project Management Institute, 2016, 2021).

Relacionar el conocimiento en PM con la fuerza de trabajo actual es esencial para la permanencia y éxito en proyectos de construcción. Por lo tanto, las empresas de construcción necesitan su focalización en el aprendizaje para mejorar continuamente el rendimiento de la organización (Bakhshi et al., 2016; Ferrada et al., 2016; Massuan Ahamads, 2011). Esto integra las variables de mayor influencia en el éxito y permanencia empresarial en el mercado. Además, contribuyen positivamente en los sectores económicos de una nación relacionados con la dinámica empresarial que sostienen estas actividades.

No obstante, a pesar de los intentos, las oportunidades para mejorar el proceso de aprendizaje acerca de los proyectos parecen ser escasos (Hartmann & Dorée, 2015). Debido a que las empresas frecuentan continuamente las insuficiencias, no comparten la experiencia obtenida de un proyecto a otro, no construyen aprendizaje y no emplean herramientas que fortalezcan los procesos de PM en la construcción (Sarmiento-Rojas et al., 2018; Swan et al., 2010). En este sentido, para lograr el intercambio de lecciones aprendidas, las empresas dedicadas al sector de la construcción deben desplegar estrategias y herramientas nuevas en sus proyectos, (Paranagamage et al., 2012).

Es necesario asimilar las propiedades únicas para establecer los factores de influencia en su éxito, para la realimentación y mejora de proyectos. La mayoría de factores son cambiantes, como el tipo de proyecto, la logística/condiciones del mercado, las cuestiones geopolíticas-socioeconómicas, permisos y aprobaciones, la localización, el volumen, la experiencia del equipo de trabajo y las interfaces dentro del mismo (Dao et al., 2016). Además, con el apoyo asincrónico de instituciones financieras se suple la demanda, junto con la gestión de las organizaciones reglamentarias y estatutarias. Estas deben integrarse a las empresas constructoras mediante el personal apto para brindar asesorías externas al proyecto como las compañías de seguros, proveedores, comerciantes y los gestores de costos adecuados (Chartered Institute of Building, 2014).

Una mejor comprensión de estos factores en cualquier fase de su desarrollo y estrategias para su manejo influirá en la eficiencia, planificación, administración y ejecución de los proyectos. Por lo anterior, se consideran como herramientas útiles, la implementación de

estándares y guías en PM. Estos instrumentos no son novedosos, pero realmente útiles en áreas de aplicación, al existir conocimientos, generalmente aceptados o variados para una categoría de proyectos, en un área de aplicación que refleja aspectos del entorno.

Tales herramientas permiten la comprensión del equipo de trabajo para su adecuada gestión, dentro del ámbito de la integración, que incluyen el valor, eficiencia, velocidad, innovación e impacto. Estos factores deben tratarse como restricciones en el llamado triángulo de hierro (Langston, 2013). La Figura 20 ilustra las relaciones entre las restricciones anteriormente mencionadas y el riesgo que incluyen los indicadores clave para la adecuada PM.

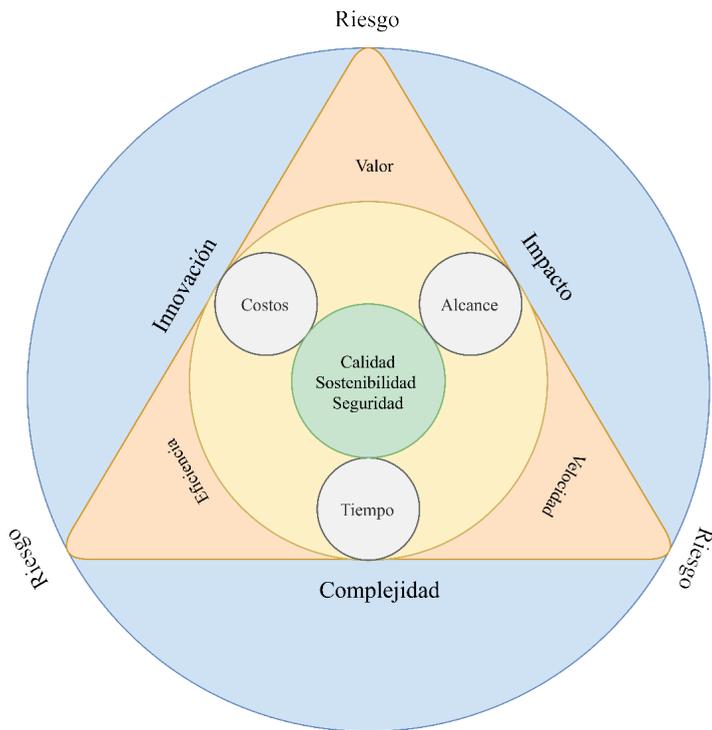


Figura 20. Limitaciones del proyecto e indicadores clave de rendimiento.

Fuente: elaboración propia a partir de Langston (2013). Development of generic key performance indicators for PMBOK® using a 3D project integration model. Chartered Institute of Building (2014). Code of Practice for Development for Construction and Project Management.

A pesar de contar con herramientas robustas y detalladas alrededor de muchas variables evaluadas en relación con proyectos de construcción, distintas organizaciones desconocen su uso, especialmente en este sector (Project Management Institute, 2016, 2021; Sarmiento-Rojas et al., 2018). Por lo anterior, estas metodologías deben aplicarse a períodos intensivos de trabajo definido con un objetivo específico, que puede aislarse de la gestión general para delimitar gastos y aprovechar la sinergia de un equipo. Por definición, un proyecto de construcción es temporal y se integra a través de las especialidades para formar un todo. Sin embargo, no todos los gerentes son capaces de hacer frente a la naturaleza dinámica de estos proyectos, ya que las decisiones se tienen que tomar rápidamente con las estrictas tareas de planificación y control.

El PM destaca la gestión de adquisiciones con el sistema de planificación y control, a diferencia de otros tipos de proyectos y áreas del saber, debido a las densas cantidades y necesidad de materias primas y manufacturas en los procesos constructivos. Asimismo, la PM debe avalar la calidad en cuantías apropiadas de materiales junto con los equipos necesarios. Esto debe relacionarse con la labor determinada de modo oportuno para cumplir con los requisitos de compraventa atractiva, condiciones de servicio y entregas óptimas. Por esta razón, las compañías fabrican nuevos productos con menos tiempo de producción y con la intención de disminuir los costos y garantizar la eficiencia con respecto a la calidad y la entrega del producto. Estos contextos son vitales para la unificación de la competitividad empresarial con la gestión de adquisiciones y que suplan el control de calidad. Para conseguir una labor óptima, esto último debe articular la disminución para facilitar su proceso,

precisar responsabilidades y ejecutar rendición de cuentas (Massuan Ahamads, 2011).

Por lo tanto, la gerencia de proyectos debe articular la planificación, ejecución y control de la fuente, junto con la integración correcta de todos los eslabones que constituyen un proyecto de construcción con un costo mínimo en el momento y lugar adecuado (Kulkarni et al., 2017). Para este fin, se deben incluir la gestión de conocimiento junto con la capacitación de personal e identificación de factores que afectan el desempeño organizacional. Lo anterior evidencia la importancia de métodos especializados que permiten el soporte de la PM y las áreas de conocimiento que lo integran. Por lo tanto, su implementación identifica los productos, servicios o resultados que pueden lograrse dentro de la gestión de adquisiciones (Kulkarni et al., 2017; Project Management Institute, 2016, 2021).

2.6.1 Aportes en el entendimiento de los factores de permanencia en la construcción

Con base en la descripción del sector de la construcción, se identificaron y limitaron las actividades económicas que lo conforman, con el fin de analizar la influencia del entorno económico, al analizar en conjunto todos los sectores que conforman la economía colombiana, mediante el análisis de factores macroeconómicos el PIB de ingreso y gasto, entre otros. Lo anterior permite integrar el entorno organizacional como factor decisivo en su comportamiento, desempeño y permanencia. Asimismo, debido a su utilidad para incrementar la demanda agregada, influir en el sector productivo en épocas de crisis.

Por consiguiente, como estimulador protagónico de la producción, especialmente en épocas de crisis, para evaluar este sector debe evaluarse la influencia del Estado y su efecto en el sector empresarial. Pues, desde el siglo XX, se han utilizado políticas económicas para estimular, mediante recursos públicos en el sector productivo. El cual, es canalizado por la formulación de proyectos para creación de infraestructura esencial para el progreso de las sociedades modernas (CAMACOL, 2018; Córdova & Alberto, 2018; Deloitte, 2019; Hinphey, 2019; Kirchberger, 2018). Por lo cual su estudio permite comprender los mercados y proporcionar valoraciones cuantitativas de la economía colombiana y por ende la constitución y comportamiento del músculo empresarial en la actualidad.

Por este motivo, al evaluar el valor agregado del sector de la construcción, a través de la producción de las sub actividades que los conforman, junto con los demás sectores productivos, fue posible identificar una relación entre el entorno, organización, la inversión o destinación de recursos, la complejidad de proyectos de construcción y las capacidades organizacionales para su gerencia. Lo cual responde al éxito y permanencia empresarial. Esto sustenta la evaluación contextual entre las correlaciones con la necesidad evaluar PM al interior de la organización y sus características, lo cual permite establecer el desempeño organizacional en los complejos procesos y actividades que constituyen la construcción, lo cual influyen en la probabilidad de éxito en los proyectos (Smyrk & Zwikael, 2012).

Por ende, al integrar diferentes fuentes de información bibliográficas, al igual que los resultados obtenidos en investigaciones similares, los factores que posibilitan establecer si las características empresariales del sector

de la construcción colombiano generan una susceptibilidad a las dinámicas externas, fungen un efecto en sus capacidades, alcances y permiten una prospección de su permanencia en el mercado. En razón de lo expuesto, el marco teórico formulado en la presente investigación sustenta la necesidad de integrar factores que permitan identificar la permanencia empresarial, a partir de su desempeño en el entorno económico. De modo que se presta mayor atención al identificar y analizar características que exhiben estos factores en este contexto, como efecto de la adaptación a los nuevos paradigmas de la economía mundial.

Además, mediante la comprensión de los paradigmas que han conformado la estructura que caracterizan a las empresas del sector de la construcción y su influencia, fue posible integrar indagaciones que permiten identificar los beneficios del uso de un marco de PM. Ya que se ha demostrado que estas herramientas aumentan la eficacia a corto plazo y su eficiencia en el logro de los resultados previstos a mediano y largo plazo (Badewi, 2016). Por ende, se sustenta la evaluación del desempeño empresarial, la evaluación de sus características, desempeño y tipos de proyectos, al evaluar la visión de las empresas a los cambios del alcance, variaciones del cronograma y objetivos, no aceptable, desde el punto de vista tradicional de la PM. Por lo cual, su análisis permite esclarecer estos comportamientos particulares en los complejos proyectos de construcción.

Asimismo, el estado del arte formulado ha permitido entender que el desempeño empresarial en proyectos de construcción es clave para establecer su éxito. Por consiguiente, estas características se han evaluado mediante la inclusión de indicadores de rendimiento para inversión en el sector público o Gobierno, considerado como

el mayor “*sponsor*” e interesado en este tipo de proyectos. Esto se correlaciona con los beneficios de las organizaciones, que definen su alcance mediante la valoración de características organizacionales y el uso de PM. El cual es evaluado a través de sus capacidades internas y conocimiento del entorno. Lo que permite diferenciar el tipo de empresas según su alcance y evaluar su capacidad más allá de los indicadores en la entrega de resultados en el plazo previsto.

Por lo tanto, se identificaron factores de permanencia por el uso de herramientas de gerencia a través de la indagación sobre las capacidades, estructuras y conocimientos para identificar su implementación en el contexto de proyectos de construcción, al relacionar el tipo de herramientas para su gestión, al incluir escalas cuantitativas que analizan la complejidad y el alcance organizacional. Esto ayuda a las empresas y a los interesados a tomar las medidas de gestión necesarias para reducir los riesgos que podrían afectar su desarrollo y permanencia, con una perspectiva que muestra su importancia y cómo conseguirlo, mediante el aprendizaje útil y progresivo en las organizaciones.