

**Análisis y aplicación de modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos
industriales en el sector lácteo en el departamento del Cesar**

Maite Carolina Becerra Duran

Tutor:

José Cotes

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida académica. A mi familia, fuente de amor incondicional, apoyo y motivación permanente. Gracias por creer en mí, por su paciencia y comprensión durante todo este proceso. A mis amigos y compañeros de estudio, quienes compartieron conmigo desafíos, aprendizajes y momentos de superación que enriquecieron este camino.

Finalmente, dedico este logro a todas las personas que día a día trabajan con esfuerzo en el sector lácteo del Cesar, cuyo compromiso inspira el propósito de este proyecto y motiva a seguir impulsando el desarrollo regional.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a Dios, por bendecirme con salud, sabiduría y constancia para alcanzar cada meta trazada. A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por ser el espacio académico que me permitió crecer profesionalmente y desarrollar competencias esenciales en la gestión de proyectos. Mi agradecimiento sincero a los docentes del programa de Ingeniería Industrial, por su orientación, compromiso y acompañamiento en cada etapa de este proceso investigativo.

De manera especial, expreso mi gratitud a la empresa Klaren's, por ser el contexto real que inspiró el desarrollo de este trabajo, así como a todos los profesionales del sector lácteo del Cesar, cuya labor diaria constituye un ejemplo de esfuerzo, dedicación y resiliencia. Finalmente, agradezco a mi familia y amigos, quienes con sus palabras de aliento y apoyo emocional hicieron posible la culminación de este proyecto.

Resumen

La gestión de proyectos industriales se ha consolidado como un componente esencial para garantizar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad en los sectores productivos.

Según Pyzdek (2023), la aplicación de buenas prácticas de gestión y control de calidad contribuye al fortalecimiento de los procesos operativos y a la optimización de recursos en entornos industriales. En el caso del sector lácteo, la implementación de metodologías estructuradas permite impulsar la eficiencia, reducir pérdidas y aumentar el valor agregado de los productos (Moreno Camacho et al., 2023).

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), los modelos de gestión basados en estándares internacionales facilitan la planificación, el control y la evaluación de resultados en proyectos industriales. Asimismo, enfoques modernos como la gestión ágil y la mejora continua favorecen la adaptación a entornos cambiantes y la innovación tecnológica (Ibrahim et al., 2023). En el departamento del Cesar, donde el sector lácteo representa un pilar de la economía agroindustrial, la aplicación de estos modelos permite fortalecer la competitividad regional, promover la sostenibilidad ambiental y fomentar el desarrollo económico local.

Palabras clave: gestión de proyectos, sector lácteo, modelos de gestión, buenas prácticas, sostenibilidad, competitividad.

Abstract

Industrial project management has become an essential component for ensuring efficiency, productivity, and sustainability in the manufacturing sector.

According to Pyzdek (2023), the application of best practices in management and quality control contributes to strengthening operational processes and optimizing resources in industrial environments. In the dairy sector, the implementation of structured methodologies allows for increased efficiency, reduced losses, and greater added value of products (Moreno Camacho et al., 2023).

According to the Project Management Institute (PMI, 2021), management models based on international standards facilitate the planning, control, and evaluation of results in industrial projects. Furthermore, modern approaches such as agile management and continuous improvement promote adaptation to changing environments and technological innovation (Ibrahim et al., 2023). In the department of Cesar, where the dairy sector represents a pillar of the agro-industrial economy, the application of these models allows strengthening regional competitiveness, promoting environmental sustainability and fostering local economic development.

Keywords: project management, dairy sector, management models, best practices, sustainability, competitiveness.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Justificación	14
Conveniencia.....	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Planteamiento del Problema	16
Descripción del Problema	16
Pregunta de Investigación	18
Marco Teórico.....	19
Gestión de Proyectos Industriales.....	19
Fundamentos del Pmi–Pmbok e Iso 21500	20
Buenas Prácticas en Gestión de Proyectos	20
Gestión de Operaciones Industriales: Lean, Kaizen y Six Sigma	21
Sector Lácteo en Colombia y el Cesar.....	22
Competitividad y Productividad Industrial.....	23
Sostenibilidad en Sistemas Productivos Agroindustriales.....	24
Innovación Tecnológica en el Sector Lácteo.....	26
Aplicación de Modelos de Gestión Industrial al Sector Lácteo	27
Análisis Crítico Comparativo de los Modelos de Gestión	28
Síntesis Integradora del Marco Teórico.....	29
Marco Conceptual.....	31
Alcance.....	31
Cadena de Suministro.....	31
Calidad	31
Competitividad.....	32
Cronograma.....	32
Eficiencia.....	32
Gestión de Operaciones.....	32
Gestión de Proyectos.....	33

Indicadores de Desempeño (Kpis)	33
Innovación Tecnológica	33
Kaizen.....	33
Lean Manufacturing	34
Línea Base del Proyecto	34
Mejora Continua.....	34
Productividad	34
Proyecto Industrial	35
Riesgo del Proyecto.....	35
Sostenibilidad.....	35
Stakeholders (Interesados).	35
Trazabilidad.....	36
Metodología	37
Tipo de Investigación	37
Enfoque de Investigación	38
Diseño Metodológico	38
Alcance de la Investigación.....	38
Fuentes de Información.....	39
Fuentes Académicas	39
Fuentes institucionales.....	39
Criterios de selección documental.....	39
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	40
Procedimiento metodológico.....	40
Método de análisis de la información	41
Técnica de análisis.....	41
Categorías de análisis	42
Cierre del Capítulo	44
Matriz de análisis documental.....	44
Análisis y Resultados: Gestión de Proyectos en el Sector Lácteo del Cesar	46
Descripción general de los hallazgos	46
Propuesta de Metodología Aplicada	48
Introducción	48

Fundamentos de la Propuesta.....	48
Objetivo General de la Propuesta.....	49
Componentes del Modelo Propuesto.....	49
Evaluación de Desempeño y Análisis de Resultados.....	50
Descripción de las Fases de La Propuesta.....	50
Fase 1 Diagnóstico Integral del Sistema Productivo.....	51
Fase 2 Planificación Estratégica y Estructuración de Proyectos.....	51
Fase 3 Ejecución y Control Operativo.....	51
Fase 4 Evaluación, Cierre y Mejora Continua.....	51
<i>Fuente.</i> Elaboración propia con base en PMI (2021), Pyzdek y Keller (2022).	53
Recomendaciones para la Implementación.....	53
Validación Teórica de la Propuesta.....	54
Síntesis del Capítulo.....	55
Conclusiones y Recomendaciones Finales.....	56
Conclusiones.....	56
Recomendaciones Finales.....	57
Fortalecer la Formación Técnica en Gestión de Proyectos.....	57
Implementar Proyectos Piloto.....	57
Desarrollar Sistemas de Indicadores de Gestión (Kpi).	57
Promover la Digitalización y Automatización de Procesos.....	57
Fomentar la Cooperación Interinstitucional.....	57
Actualizar las Políticas Públicas Regionales.	58
Referencias Bibliográficas.....	59
Apéndices.....	64

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Proceso metodológico</i>	41
Tabla 2 <i>Modelo propuesto</i>	53

Lista de figuras

Figura 1 <i>Fases del modelo híbrido de gestión y mejora continua</i>	52
--	----

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Matriz de análisis documental</i>	64
--	----

Introducción

El sector lácteo del departamento del Cesar constituye uno de los pilares productivos más relevantes de la región, no solo por su aporte económico, sino también por su incidencia en el desarrollo rural, la generación de empleo y el abastecimiento alimentario. Sin embargo, a pesar de su importancia estratégica, este sector enfrenta limitaciones significativas derivadas de la baja tecnificación, deficiencias en la planificación productiva, escasa adopción de herramientas de gestión y una débil articulación entre los actores de la cadena de valor. Estas condiciones han reducido la productividad, afectado la competitividad y limitado el potencial de crecimiento del sector en un entorno económico cada vez más exigente.

En este contexto, la gestión de proyectos industriales surge como un enfoque clave para impulsar la modernización y la sostenibilidad de la cadena láctea. Diversos autores destacan que la aplicación de modelos estructurados de dirección de proyectos, así como de metodologías de mejora continua y gestión por procesos, contribuye a optimizar recursos, estandarizar operaciones, reducir pérdidas y fortalecer la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones. No obstante, en el Cesar persiste una gestión empírica y fragmentada que dificulta la implementación de iniciativas de mejora y la consolidación de procesos industriales eficientes.

La presente monografía tiene como propósito analizar modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos industriales aplicables al sector lácteo del departamento del Cesar, con el fin de identificar estrategias que permitan fortalecer su productividad, sostenibilidad y competitividad. Para ello, se desarrolla una investigación de enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y con diseño documental, fundamentada en una revisión rigurosa de literatura

académica, normativa y técnica relacionada con la gestión de proyectos, los sistemas productivos lácteos y la competitividad industrial.

El documento se estructura en ocho capítulos. En primer lugar, se presentan los objetivos y el planteamiento del problema que da origen al estudio. Posteriormente, se expone la justificación de la investigación y un marco de referencia que integra fundamentos teóricos, conceptuales y sectoriales. Más adelante, se describe la metodología empleada y se presentan los resultados del análisis documental realizado. Finalmente, se formula una propuesta metodológica adaptada al contexto del Cesar, seguida de conclusiones y recomendaciones orientadas a promover la implementación de modelos de gestión industrial en la cadena láctea regional.

En suma, este trabajo constituye un aporte académico y práctico para la comprensión y mejora de la gestión industrial en el sector lácteo del Cesar, proporcionando herramientas y lineamientos que pueden servir de base para futuras acciones de modernización, innovación y fortalecimiento competitivo en el territorio.

Justificación

El sector lácteo del departamento del Cesar constituye una de las actividades económicas más representativas del territorio, generando empleo, dinamizando la economía rural y garantizando el abastecimiento alimentario regional. De acuerdo con la Gobernación del Cesar (2025), este sector produce cerca de un millón de litros de leche diarios y concentra una parte significativa de la economía agroindustrial local. Sin embargo, su desarrollo se ha visto limitado por factores estructurales como la baja tecnificación, la escasa planificación de procesos productivos y la carencia de modelos de gestión industrial eficientes.

Conveniencia

El análisis de la gestión de proyectos industriales en el sector lácteo del Cesar es particularmente conveniente en el contexto actual, marcado por una creciente demanda de eficiencia, sostenibilidad y competitividad en los sistemas productivos. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2023), la región enfrenta importantes retos derivados de la variabilidad climática, los altos costos de producción y las limitaciones tecnológicas que afectan la productividad y rentabilidad del sector. Frente a ello, la aplicación de modelos estructurados de gestión de proyectos como los propuestos por Project Management Institute (2021) ofrece un camino viable para optimizar el uso de los recursos, reducir la incertidumbre operativa y mejorar la capacidad de respuesta ante las condiciones cambiantes del entorno.

Objetivos

Objetivo General

Analizar los modelos y metodologías de gestión de proyectos industriales aplicables al sector lácteo del departamento del Cesar, con el fin de identificar estrategias que contribuyan al fortalecimiento de la productividad, sostenibilidad y competitividad de las empresas del sector.

Objetivos Específicos.

Describir el contexto socioeconómico, productivo y tecnológico del sector lácteo en el departamento del Cesar, identificando sus principales características, actores, desafíos y oportunidades de desarrollo industrial.

Analizar la viabilidad técnica, organizacional y operativa de los modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos industriales en empresas lácteas del departamento del Cesar, identificando brechas frente a estándares internacionales y condiciones estructurales regionales.

Proponer lineamientos y estrategias de gestión de proyectos adaptadas al sector lácteo del departamento del Cesar, orientadas a fortalecer la productividad, sostenibilidad y competitividad de las empresas del territorio.

Planteamiento del Problema

Descripción del Problema

El departamento del Cesar posee una destacada vocación agropecuaria, especialmente en la producción ganadera y láctea, que constituye uno de los pilares de su economía rural. Según la Gobernación del Cesar (2025), el territorio cuenta con un hato aproximado de 1,6 millones de cabezas de ganado bovino, lo que representa cerca del 5,7% del total nacional, y produce alrededor de un millón de litros de leche diarios, posicionándose como uno de los principales aportantes a la cadena láctea del país. Los municipios con mayor participación son Valledupar, Bosconia, La Paz, Curumani y El Copey, donde la producción se realiza principalmente en sistemas de pequeña y mediana escala.

A pesar de su relevancia económica y social, el sector lácteo del Cesar enfrenta graves dificultades de productividad y sostenibilidad, derivadas de factores climáticos, económicos, tecnológicos y de gestión. De acuerdo con la Federación Colombiana de Ganaderos – FEDEGAN (2024), la producción de leche en el sur del Cesar ha disminuido en más de 60%, principalmente por la sequía, la escasez de pastos y la falta de alimentos suplementarios. Esta situación ha deteriorado el estado corporal del ganado, afectando la natalidad y la calidad de la leche.

A estas condiciones climáticas se suman problemas estructurales en la gestión empresarial y tecnológica. Muchas fincas y pequeñas plantas de procesamiento aun operan con métodos tradicionales de ordeño, almacenamiento y transporte, lo que ocasiona pérdidas postcosecha y disminución en la calidad del producto (Colombia Productiva, 2023). Además, la mayoría de los productores carecen de procesos organizativos formales y herramientas de

planificación, lo que limita su capacidad para implementar mejoras técnicas o acceder a programas de apoyo institucional.

La ausencia de modelos estandarizados de gestión de proyectos industriales en el sector lácteo del Cesar se ha convertido en un obstáculo para la modernización productiva. Como señala el Project Management Institute (2021), la aplicación de metodologías de gestión estructurada como el enfoque PMBOK permite optimizar recursos, controlar riesgos y elevar la eficiencia operativa. Sin embargo, en el Cesar persiste una gestión empírica que impide consolidar proyectos sostenibles y rentables.

Otro factor crítico es la baja rentabilidad del productor. De acuerdo con Infobae (2024), el costo promedio de producción de un litro de leche en la región se mantiene entre \$1.800 y \$1.900, mientras el precio de venta oscila cerca de los \$1.600, generando pérdidas constantes. Esta situación ha llevado a algunos ganaderos a reducir la producción o incluso abandonar la actividad, lo que impacta directamente la seguridad alimentaria y el empleo rural (FEDEGAN, 2024).

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2023) advierte que la competitividad del sector lácteo cesarense depende de fortalecer la planificación productiva, incorporar innovación tecnológica y promover la articulación entre productores, acopiadores e industrias transformadoras. Sin embargo, la falta de capacidades en gestión de proyectos industriales limita el aprovechamiento de estas estrategias.

A nivel académico, Berdugo, Alonso y Guarín (2022) sostienen que, en el Cesar, los estudios sobre la cadena láctea se han concentrado en la producción primaria, sin analizar la incidencia que la gestión organizacional y la planificación estructurada tienen en la

productividad y sostenibilidad del sector lácteo. Esta carencia evidencia un vacío investigativo regional en torno a la implementación de herramientas de gestión que permitan optimizar procesos y aumentar la rentabilidad de las empresas lácteas cesarenses.

Por tanto, se identifica un problema central en la falta de aplicación de modelos y prácticas de gestión de proyectos industriales adaptadas al contexto del Cesar, lo que limita la eficiencia operativa, la innovación tecnológica y la sostenibilidad económica de la producción láctea.

Pregunta de Investigación

¿Cómo la implementación de modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos industriales podría mejorar la productividad, rentabilidad y sostenibilidad del sector lácteo en el departamento del Cesar?

En cuanto a la delimitación temporal, la presente investigación se desarrolla a partir de fuentes publicadas entre 2020 y 2025, periodo que permite analizar el comportamiento reciente del sector lácteo en el departamento del Cesar y las tendencias contemporáneas en gestión de proyectos industriales.

Desde el punto de vista conceptual, el estudio se enfoca en modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a empresas lácteas transformadoras del departamento del Cesar, considerando dimensiones técnicas, organizacionales y operativas, y excluyendo actividades primarias de producción agropecuaria o procesos estrictamente comerciales.

Marco de Referencia

Marco Teórico

La gestión de proyectos industriales ha tomado relevancia en los últimos años como una disciplina estratégica para impulsar la productividad, la sostenibilidad y la competitividad en los sectores productivos. De acuerdo con Vargas (2022), la gestión de proyectos constituye un enfoque estructurado que permite la aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas con el propósito de alcanzar objetivos específicos dentro de restricciones de tiempo, costo y calidad. Desde esta perspectiva, la implementación de modelos de gestión de proyectos en entornos industriales facilita la optimización de recursos y la reducción de incertidumbre operativa, aspectos esenciales para fortalecer el desempeño empresarial.

Gestión de Proyectos Industriales

La gestión de proyectos industriales se define como la planificación, organización y control de recursos con el fin de desarrollar iniciativas que permitan mejorar procesos productivos o implementar nuevas capacidades operativas dentro de una organización (Kerzner, 2022). En entornos industriales, este enfoque adquiere especial relevancia debido a la complejidad de los procesos, el uso intensivo de tecnología y la necesidad de responder a mercados cada vez más competitivos.

Según Hurtado y Rodríguez (2021), los proyectos industriales contribuyen al desarrollo económico y tecnológico de las organizaciones al introducir mejoras orientadas a la eficiencia operativa, la innovación y la sostenibilidad. En este sentido, la gestión de proyectos se posiciona como una herramienta clave para la transformación empresarial, permitiendo estructurar iniciativas de mejora continua, expansión productiva e incorporación tecnológica.

Fundamentos del Pmi–Pmbok e Iso 21500

El Project Management Institute (PMI) es una de las instituciones de mayor reconocimiento internacional en el campo de la gestión de proyectos. Su guía metodológica *PMBOK* (Project Management Body of Knowledge) es considerada un estándar global que define buenas prácticas aplicables a diferentes sectores productivos (PMI, 2021). Este enfoque promueve la gestión de proyectos a través de áreas como alcance, tiempo, costos, calidad, riesgos, recursos, comunicaciones y adquisiciones, facilitando una estructura integral para la ejecución eficiente de proyectos industriales.

Por su parte, la norma *ISO 21500* (Organización Internacional de Normalización, 2020) establece directrices para la dirección de proyectos desde una perspectiva internacional estandarizada. Esta norma resalta la importancia de la alineación estratégica de los proyectos con los objetivos organizacionales y el fortalecimiento de la gobernanza corporativa en la gestión de iniciativas

De acuerdo con Cardona y Molina (2022), la aplicación de estándares internacionales como PMBOK e ISO 21500 incrementa la probabilidad de éxito en los proyectos industriales al proporcionar herramientas sistemáticas de planificación y control. Asimismo, favorecen la toma de decisiones basada en riesgos y el aseguramiento de la calidad en todas las fases del proyecto.

Buenas Prácticas en Gestión de Proyectos

Las buenas prácticas en gestión de proyectos representan un conjunto de métodos, herramientas y procedimientos sistemáticos que incrementan la eficiencia y efectividad de los procesos de planificación, ejecución y control (Gido & Clements, 2021). Estas prácticas son el resultado de la experiencia acumulada en diversas industrias y han sido recopiladas por organismos como el Project Management Institute (PMI) y la Organización Internacional de

Normalización (ISO). Su aplicación permite garantizar la calidad, mitigar los riesgos y alinear los resultados del proyecto con los objetivos estratégicos de la organización.

Autores como Pineda y Ospina (2023) destacan que la gestión de proyectos permite abordar problemáticas industriales desde un enfoque interdisciplinario, integrando áreas como logística, calidad, producción y gestión financiera dentro de un marco estratégico. De esta forma, se convierte en un elemento fundamental para impulsar el desarrollo industrial en regiones productivas como el departamento del Cesar.

De acuerdo con Ramírez y Gómez (2022), las buenas prácticas de gestión de proyectos industriales deben adaptarse al contexto organizacional, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la complejidad técnica y las condiciones del entorno productivo. En este sentido, se promueve la implementación de metodologías ágiles, el uso de indicadores de desempeño (KPIs) y la gestión colaborativa del conocimiento como estrategias esenciales para el éxito de los proyectos.

Según Ocampo y Lozano (2023), la estandarización de procesos mediante la adopción de buenas prácticas contribuye a la sostenibilidad de los resultados en el tiempo, fomentando la mejora continua y la innovación organizacional. Estas prácticas son particularmente relevantes en el contexto industrial, donde las variables tecnológicas, operativas y humanas deben gestionarse de manera integral para asegurar la productividad y competitividad.

Gestión de Operaciones Industriales: Lean, Kaizen y Six Sigma

La gestión de operaciones industriales se fundamenta en el diseño, control y mejora de los procesos productivos para lograr la máxima eficiencia en el uso de los recursos. Según Heizer

et al. (2023), la gestión de operaciones constituye la base de la competitividad industrial, ya que permite alcanzar niveles óptimos de calidad, costo y entrega mediante la planificación sistemática de la producción.

En este contexto, las metodologías Lean Manufacturing, Kaizen y Six Sigma se han consolidado como pilares fundamentales de la mejora continua. El enfoque Lean, originado en el Sistema de Producción de Toyota, se centra en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor, optimizando los flujos productivos y la satisfacción del cliente (Womack & Jones, 2020). Por su parte, el Kaizen, o “mejora continua”, enfatiza la participación de los trabajadores en la identificación y solución de problemas cotidianos, fortaleciendo la cultura organizacional (Imai, 2021).

Finalmente, el modelo Six Sigma se orienta a la reducción de la variabilidad en los procesos y al control estadístico de la calidad mediante herramientas cuantitativas (Pyzdek & Keller, 2022). De acuerdo con Rodríguez y Cárdenas (2023), la integración de estas metodologías en entornos industriales permite lograr procesos más eficientes, seguros y sostenibles. En el caso del sector lácteo, su aplicación resulta clave para mejorar la calidad del producto, optimizar recursos energéticos y minimizar pérdidas postproducción, fortaleciendo así la competitividad regional.

Sector Lácteo en Colombia y el Cesar

El sector lácteo colombiano constituye una de las principales actividades agroindustriales del país, al ser fuente significativa de empleo, nutrición y desarrollo económico rural. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2024), la producción nacional supera los 7.000 millones de litros de leche anuales, y representa cerca del 24% del PIB agropecuario nacional.

En este contexto, el departamento del Cesar se posiciona como uno de los territorios con mayor vocación ganadera, aportando aproximadamente un millón de litros diarios y destacándose por su potencial para la industrialización y transformación de derivados lácteos.

De acuerdo con la Gobernación del Cesar (2025), los municipios de Valledupar, Bosconia, Curumaní y La Paz concentran gran parte de la producción lechera regional, caracterizada por sistemas de pequeña y mediana escala. Sin embargo, la cadena láctea enfrenta desafíos estructurales asociados con la baja tecnificación, las deficiencias en infraestructura y la limitada gestión empresarial. Estudios recientes de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN, 2024) evidencian una disminución en la producción debido a la variabilidad climática y los altos costos operativos, lo que afecta la rentabilidad de los productores.

Frente a este panorama, la aplicación de modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos industriales se presenta como una alternativa estratégica para el fortalecimiento del sector. Según Moreno-Camacho et al. (2023), la incorporación de metodologías estructuradas permite mejorar la eficiencia operativa, optimizar los procesos de acopio y procesamiento, y fomentar la sostenibilidad económica y ambiental de la cadena productiva. En coherencia con ello, el desarrollo de capacidades en planificación, control y mejora continua resulta fundamental para promover la competitividad regional y garantizar la sostenibilidad del sector lácteo en el Cesar.

Competitividad y Productividad Industrial

La competitividad industrial se relaciona con la capacidad de las organizaciones para sostener ventajas productivas y responder eficientemente a las demandas del mercado mediante estrategias que integren eficiencia, calidad e innovación (Porter, 2020). Esta se convierte en un

factor clave dentro de entornos económicos globalizados, donde las empresas deben optimizar sus procesos para mantenerse vigentes. De acuerdo con López y Mendoza (2022), la competitividad se fortalece a través de la gestión eficiente de recursos, la incorporación tecnológica y la mejora continua de procesos industriales.

Por su parte, la productividad se entiende como la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos, lo que implica producir más con menos recursos mediante el uso eficiente del tiempo, la materia prima y la tecnología (Chiavenato, 2021). En el sector industrial, la productividad está directamente relacionada con la implementación de sistemas de gestión que permitan medir, controlar y mejorar el desempeño operativo (Hernández & Vera, 2020). Es por ello que la productividad industrial no solo depende de factores internos como capacidad tecnológica o capital humano, sino también de factores externos como infraestructura, políticas públicas y competitividad sectorial.

En Colombia, según el Consejo Privado de Competitividad (2024), la baja productividad en sectores agroindustriales, como el lácteo, está asociada a la falta de planificación estratégica y la limitada adopción de herramientas de gestión empresarial. Esta situación se refleja con mayor intensidad en regiones como el Caribe colombiano, donde existen debilidades estructurales en logística, acopio, transporte y formalización empresarial (Pérez & Cárdenas, 2023). Desde esta perspectiva, la incorporación de modelos de gestión de proyectos industriales constituye una estrategia clave para fortalecer la productividad, dado que permiten estructurar procesos de mejora continua, control de calidad y gestión de recursos de forma eficiente.

Sostenibilidad en Sistemas Productivos Agroindustriales

La sostenibilidad industrial se ha posicionado como un enfoque fundamental para el desarrollo empresarial, particularmente en sectores relacionados con el aprovechamiento de

recursos naturales como la agroindustria. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022), la sostenibilidad implica integrar objetivos económicos, sociales y ambientales en la gestión organizacional para garantizar la perdurabilidad de los sistemas productivos. En consecuencia, las empresas deben adoptar prácticas que reduzcan el impacto ambiental, promuevan la eficiencia energética y fortalezcan la responsabilidad social empresarial.

Según González y Restrepo (2023), la sostenibilidad en el ámbito industrial está vinculada con la optimización del ciclo productivo bajo criterios de economía circular, eficiencia energética y manejo adecuado de residuos. En el caso del sector lácteo, la sostenibilidad es un desafío constante debido al consumo intensivo de agua, la producción de residuos orgánicos y las emisiones derivadas de la ganadería (FAO, 2023). Por ello, la implementación de modelos sostenibles es prioritaria para garantizar la competitividad a largo plazo del sector.

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024) ha promovido estrategias para incentivar prácticas sostenibles en la industria láctea mediante la adopción de tecnologías limpias, el tratamiento adecuado del suero lácteo y el reaprovechamiento de subproductos. Estos lineamientos se alinean con lo propuesto por Sánchez y Torres (2022), quienes plantean que la sostenibilidad industrial debe gestionarse mediante proyectos estructurados con indicadores ambientales y sociales, integrados en sistemas de gestión basados en normas como la ISO 14001.

En este sentido, se evidencia que la sostenibilidad no puede considerarse como una práctica aislada, sino como un componente transversal en la gestión de proyectos industriales que garantiza eficiencia, innovación y desarrollo territorial responsable.

Innovación Tecnológica en el Sector Lácteo

La innovación tecnológica es uno de los factores determinantes para el desarrollo competitivo de los sectores productivos a nivel mundial. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2023), la innovación consiste en la incorporación de tecnologías, procesos o conocimientos que generan mejoras significativas en la eficiencia, calidad y productividad. En el contexto industrial, la innovación tecnológica está estrechamente vinculada con la automatización, la digitalización de procesos y la adopción de herramientas basadas en la industria 4.0 (Schwab, 2022).

En la industria láctea, la innovación tecnológica se ha orientado hacia la modernización de procesos de ordeño, conservación, transporte y transformación de derivados lácteos. Según Rodríguez y Fontalvo (2024), la implementación de tecnologías de frío, sensores de calidad láctea, sistemas de trazabilidad y equipos automatizados ha mejorado la eficiencia productiva y ha disminuido las pérdidas postcosecha. En esta misma línea, Martínez et al. (2023) señalan que la digitalización en el sector lácteo permite optimizar la cadena de suministro mediante sistemas de monitoreo en tiempo real que mejoran el control de calidad y fortalecen la seguridad alimentaria.

Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos, en regiones como el Caribe colombiano persisten limitaciones asociadas con el acceso a innovación debido a barreras financieras y falta de capacidades técnicas. Según Colombia Productiva (2023), el 72% de los pequeños productores lecheros del país carecen de equipos tecnificados y dependen de métodos tradicionales de producción. Esto representa una brecha productiva que limita la competitividad del sector y resalta la necesidad de implementar programas de transferencia tecnológica y proyectos de innovación adaptados a contextos rurales. En consecuencia, la gestión de proyectos

industriales se convierte en el mecanismo adecuado para planificar, ejecutar y evaluar procesos de innovación tecnológica en el sector lácteo del departamento del Cesar.

Aplicación de Modelos de Gestión Industrial al Sector Lácteo

La aplicación de modelos de gestión industrial en el sector lácteo permite estructurar procesos productivos bajo criterios de eficiencia, calidad y sostenibilidad. Según Bernal y Jiménez (2022), los modelos de gestión proporcionan un enfoque organizado para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo el diseño de proyectos orientados al mejoramiento continuo de procesos productivos y administrativos.

En el caso del sector lácteo colombiano, estudios como el de Moreno-Camacho et al. (2023) evidencian que existe una escasa implementación de modelos de gestión industrial en la cadena productiva, lo que limita el aprovechamiento del potencial agroindustrial y la articulación con mercados nacionales e internacionales. Estas limitaciones están relacionadas principalmente con la baja capacitación empresarial, la informalidad productiva y la ausencia de herramientas de planificación estratégica.

De acuerdo con Piñeros y Vargas (2024), la adopción de metodologías como PMBOK, Lean Manufacturing y Six Sigma permite optimizar procesos de acopio, producción y distribución mediante el diseño de proyectos que estandaricen operaciones y reduzcan costos de producción. Asimismo, la integración de sistemas de gestión de calidad como ISO 9001 favorece la inocuidad y calidad del producto final, requisitos indispensables para competir en mercados formales y ampliar la oferta exportable.

En síntesis, la aplicación de modelos de gestión industrial en el sector lácteo no solo contribuye a mejorar el desempeño operativo, sino que fortalece la competitividad territorial y

promueve el desarrollo sostenible. Por lo tanto, resulta necesario implementar estrategias de capacitación y transferencia metodológica que permitan a los productores y pequeñas industrias del departamento del Cesar adoptar buenas prácticas industriales a través de proyectos estructurados.

Análisis Crítico Comparativo de los Modelos de Gestión

Los modelos de gestión de proyectos industriales analizados presentan coincidencias estructurales en cuanto a la necesidad de planificación, organización, ejecución y control sistemático de los procesos; sin embargo, difieren en su enfoque metodológico, nivel de formalización y grado de aplicabilidad en contextos regionales como el sector lácteo del departamento del Cesar.

El PMBOK (PMI, 2021) y la ISO 21500 (2020) constituyen marcos metodológicos estandarizados de alcance internacional, caracterizados por una estructura formal basada en procesos, áreas de conocimiento y grupos de gestión claramente definidos. Estos modelos proporcionan lineamientos robustos para la dirección integral de proyectos industriales, aunque su implementación puede requerir altos niveles de madurez organizacional y capacidades técnicas consolidadas.

Por su parte, enfoques como Lean Manufacturing y Kaizen se orientan hacia la mejora continua y la optimización operativa mediante la reducción de desperdicios, la estandarización de procesos y la participación del talento humano. A diferencia de los modelos normativos internacionales, estos enfoques suelen ser más flexibles y adaptables a contextos con limitaciones estructurales o tecnológicas.

En el caso de Six Sigma, el énfasis recae en el control estadístico de procesos y la disminución de la variabilidad productiva, lo cual resulta particularmente relevante en industrias alimentarias donde la calidad y la estandarización son determinantes para la competitividad. No obstante, su implementación exige formación técnica especializada y cultura organizacional orientada a la medición permanente.

Desde una perspectiva comparativa, puede afirmarse que mientras los modelos internacionales priorizan la estructura formal y la estandarización metodológica, las metodologías de mejora continua enfatizan la eficiencia operativa y la adaptación progresiva. En contextos agroindustriales regionales como el del departamento del Cesar, donde persisten brechas tecnológicas, organizacionales y logísticas, la aplicación rígida de modelos altamente estructurados podría enfrentar barreras de implementación. En este sentido, la adopción de enfoques híbridos que integren lineamientos internacionales con prácticas de mejora continua podría representar una alternativa más viable y contextualizada.

Síntesis Integradora del Marco Teórico

En síntesis, la revisión teórica realizada permite evidenciar que la gestión de proyectos industriales constituye un factor estratégico para el fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad en empresas del sector lácteo. Los modelos y enfoques analizados coinciden en la importancia de la planificación estructurada, el control sistemático y la mejora continua como elementos clave para el logro de resultados organizacionales.

No obstante, su aplicabilidad en el contexto del departamento del Cesar requiere procesos de adaptación que consideren las condiciones estructurales, tecnológicas y organizacionales propias de la región. La integración de estándares internacionales con prácticas de mejora continua y fortalecimiento organizacional ofrece un marco conceptual pertinente para analizar la

viabilidad de implementación en empresas lácteas transformadoras del territorio. Este sustento teórico orienta el desarrollo metodológico del estudio y fundamenta el análisis posterior de resultados.

Marco Conceptual

Alcance

El alcance de un proyecto define los límites, objetivos y entregables que se deben cumplir para responder a la necesidad identificada (Project Management Institute [PMI], 2021). Una correcta gestión del alcance permite evitar desviaciones durante la ejecución del proyecto y asegura que el esfuerzo se enfoque únicamente en las actividades planificadas. En el contexto del sector lácteo del Cesar, delimitar el alcance de proyectos industriales es esencial para priorizar recursos y garantizar resultados en áreas como acopio, procesamiento y distribución de leche.

Cadena de Suministro

La cadena de suministro es el conjunto de actividades logísticas que integran el flujo de materias primas, información y productos desde el proveedor hasta el consumidor final (Christopher, 2020). En el sector lácteo, esta cadena incluye procesos de ordeño, recolección, enfriamiento, transporte, almacenamiento y transformación en derivados lácteos. Su adecuada articulación es clave para minimizar pérdidas postcosecha y mantener la calidad del producto en regiones productivas como el Cesar.

Calidad

Según la norma ISO 9001 (2015), la calidad es el cumplimiento de requisitos establecidos para satisfacer las expectativas del cliente y de las partes interesadas. En la gestión de proyectos industriales, la calidad se planifica y controla a través de estándares que permiten garantizar que los resultados sean consistentes y confiables (Juran, 2019). En la industria láctea, la calidad está asociada a aspectos como inocuidad, manejo sanitario, estándares de producción y conservación del producto.

Competitividad

La competitividad hace referencia a la capacidad de una organización o territorio para sostener ventajas en productividad, eficiencia y calidad frente a otros actores del mercado (Porter, 2020). En el sector lácteo del Cesar, la competitividad depende de factores como la tecnificación de procesos, infraestructura productiva, acceso a mercados y adopción de modelos de gestión industrial que fortalezcan la productividad rural.

Cronograma

El cronograma de un proyecto es una herramienta de planificación que establece la duración, secuencia y fecha de ejecución de las actividades (Kerzner, 2022). Su función es coordinar el trabajo entre los distintos actores involucrados y evitar retrasos. En proyectos aplicados al sector lácteo, permite organizar de manera eficiente procesos de mejora como la instalación de equipos de refrigeración, la capacitación técnica o la implementación de sistemas de calidad.

Eficiencia

La eficiencia se refiere a la capacidad de lograr los mayores resultados posibles utilizando la menor cantidad de recursos disponibles (Chiavenato, 2021). En proyectos industriales del sector lácteo, la eficiencia está asociada a la reducción de tiempos de producción, minimización de desperdicios y uso racional de recursos como agua, energía y alimento bovino.

Gestión de Operaciones

La gestión de operaciones es el conjunto de actividades que permiten planificar y controlar procesos productivos para garantizar eficiencia, productividad y calidad (Heizer, Render & Munson, 2023). En la industria láctea, su aplicación facilita la estandarización de

actividades de procesamiento, reducción de tiempos improductivos y mejora continua en la cadena productiva.

Gestión de Proyectos.

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir objetivos dentro de restricciones de tiempo, costo y alcance (PMI, 2021). Su adopción permite organizar esfuerzos productivos y desarrollar iniciativas estratégicas en empresas del sector lácteo, especialmente aquellas que buscan mejorar sus niveles de competitividad y sostenibilidad.

Indicadores de Desempeño (Kpis)

Son medidas cuantitativas que permiten evaluar el rendimiento de un proceso o proyecto (Parmenter, 2020). En el sector lácteo del Cesar, los indicadores más utilizados incluyen volumen de producción diaria, porcentaje de pérdidas, eficiencia en transporte y cumplimiento de estándares de calidad.

Innovación Tecnológica

La innovación tecnológica consiste en la incorporación de nuevas herramientas, maquinaria o procesos que generan mejoras significativas en productividad y calidad (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2023). En el sector lácteo incluye ordeño mecanizado, tanques de frío, trazabilidad digital y sensores de calidad, los cuales permiten reducir pérdidas y aumentar la competitividad.

Kaizen

Kaizen es una filosofía de gestión japonesa centrada en la mejora continua mediante pequeñas acciones progresivas que involucran a todos los miembros de una organización (Imai,

2021). En proyectos industriales del sector lácteo, el Kaizen permite reducir desperdicios, optimizar tiempos de ordeño y mejorar el mantenimiento preventivo de equipos productivos.

Lean Manufacturing

Metodología de gestión que busca eliminar actividades que no agregan valor dentro de los procesos productivos (Womack & Jones, 2020). En plantas lácteas, Lean es aplicable para reducir tiempos muertos en el almacenamiento, mejorar la logística interna y aumentar la productividad a través del flujo continuo de trabajo.

Línea Base del Proyecto

Documento técnico que actúa como referencia para controlar los cambios del proyecto en términos de alcance, tiempo y costos (PMI, 2021). En proyectos aplicados al sector lácteo del Cesar, la línea base permite controlar adecuadamente desviaciones presupuestales o retrasos logísticos.

Mejora Continua

Es un enfoque de gestión que busca incrementar el rendimiento operacional mediante el análisis y optimización permanente de procesos (Deming, 2019). En la industria láctea, la mejora continua es necesaria para garantizar calidad sanitaria, reducir pérdidas productivas y aumentar la eficiencia industrial.

Productividad

Medida del desempeño que relaciona la cantidad de productos generados con los recursos utilizados en su elaboración (Hernández & Vera, 2020). En el sector lácteo, la productividad depende del manejo alimenticio del ganado, el rendimiento diario de ordeño y la eficiencia en el proceso de transformación.

Proyecto Industrial

Esfuerzo temporal organizado para desarrollar una mejora en procesos productivos, infraestructura o capacidad operativa dentro de una empresa (Kerzner, 2022). En el sector lácteo, los proyectos industriales se enfocan en modernización de plantas, automatización del ordeño y fortalecimiento de sistemas de calidad.

Riesgo del Proyecto

Evento incierto que puede afectar positiva o negativamente el cumplimiento de los objetivos del proyecto (Hillson, 2020). En proyectos agroindustriales, los riesgos incluyen variabilidad climática, pérdida de materia prima, fluctuación de precios o dificultades técnicas en el transporte de leche.

Sostenibilidad

Capacidad para desarrollar actividades productivas sin comprometer los recursos ambientales, sociales y económicos para futuras generaciones (CEPAL, 2022). En el sector lácteo, la sostenibilidad se relaciona con manejo adecuado de residuos lácteos, eficiencia hídrica y responsabilidad económica de los productores rurales.

Stakeholders (Interesados).

Son todas las personas u organizaciones que pueden afectar o verse afectadas por el desarrollo del proyecto (Freeman, 2019). En proyectos del sector lácteo incluyen ganaderos, asociaciones productivas, transportadores, plantas procesadoras, entes gubernamentales y consumidores.

Trazabilidad

Capacidad de rastrear un producto a lo largo de toda la cadena de producción, desde su origen hasta el consumidor final (FAO, 2023). En el sector lácteo, la trazabilidad permite garantizar inocuidad y transparencia en procesos productivos mediante registros de calidad y control sanitario.

Metodología

El presente capítulo describe el enfoque metodológico utilizado para el desarrollo de la investigación, orientada al análisis de modelos de gestión de proyectos aplicados al sector lácteo del departamento del Cesar. La metodología seleccionada responde a la naturaleza del estudio, cuyo propósito consiste en identificar, describir y analizar teorías, enfoques y buenas prácticas de gestión aplicables a proyectos industriales sin recurrir a trabajo de campo, sino a través de revisión documental especializada. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2021), toda investigación debe responder de manera coherente a un diseño metodológico que articule el problema planteado, los objetivos y el alcance del estudio. En este sentido, la presente investigación adopta un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y diseño documental, fundamentado en la revisión teórica y análisis de contenido de fuentes académicas e institucionales confiables publicadas a partir del año 2020.

Tipo de Investigación

La presente investigación se clasifica como descriptiva, debido a que se orienta al examen detallado de fenómenos sin manipulación de variables, con el fin de caracterizar sistemas, procesos y comportamientos (Arias, 2020). Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2021), los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, procesos u objetos”. En este caso, permite describir los modelos de gestión de proyectos industriales y su aplicabilidad en el contexto productivo lácteo del departamento del Cesar. Adicionalmente, la investigación es de tipo documental, dado que se fundamenta exclusivamente en el análisis sistemático de fuentes secundarias como artículos científicos, libros académicos, normas técnicas, informes sectoriales y documentos institucionales (Bernal, 2021).

Enfoque de Investigación

El enfoque adoptado es **cuantitativo**, debido a que se orienta al análisis e interpretación de información conceptual y teórica, permitiendo comprender fenómenos desde una perspectiva analítica y crítica (Flick, 2022). Según Creswell (2020), el enfoque cualitativo se caracteriza por su carácter comprensivo e interpretativo, adecuado para investigaciones que no requieren mediciones cuantitativas sino análisis argumentativo y conceptual. Este enfoque es pertinente, dado que el propósito del estudio no es medir variables numéricas sino analizar fundamentos teóricos aplicables a la gestión de proyectos en el sector lácteo.

Diseño Metodológico

El diseño utilizado es no experimental y de tipo transeccional, dado que no se manipulan variables ni se intervienen procesos, sino que se analizan hechos existentes tal como se presentan en las fuentes documentales (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2021). A su vez, el carácter transeccional indica que el análisis se realiza en un único momento temporal, recopila información disponible y vigente y la interpreta en función del problema planteado (Arias, 2020). Este diseño garantiza el rigor metodológico sin necesidad de recurrir a campo, ya que existen suficientes estudios teóricos recientes en gestión de proyectos industriales y producción láctea para fundamentar la investigación.

Alcance de la Investigación

El alcance es descriptivo–analítico, ya que no solo se limita a describir el objeto de estudio, sino que también incorpora análisis crítico y comparativo entre diferentes modelos, enfoques y buenas prácticas de gestión de proyectos (Bernal, 2021). Este nivel de alcance permite establecer relaciones conceptuales que aporten al desarrollo de un marco metodológico aplicable al sector lácteo del departamento del Cesar. Asimismo, el estudio tiene un alcance

propositivo, puesto que como resultado se plantea una orientación metodológica basada en referentes conceptuales y técnicos vigentes (Cardona & Molina, 2022).

Fuentes de Información.

Esta investigación utiliza fuentes de información secundarias, debido a que se fundamenta exclusivamente en revisión documental sin trabajo de campo. Según Bernal (2021), las fuentes secundarias permiten construir análisis científicos a partir de información previamente publicada, siempre que se utilicen criterios de rigor y actualidad. En este estudio se emplearon dos tipos de fuentes:

Fuentes Académicas

Libros especializados en gestión de proyectos, artículos científicos indexados en bases como Scielo, Redalyc, Dialnet, Google Scholar, y documentos de referencia metodológica publicados entre 2020 y 2024.

Fuentes institucionales.

Informes técnicos de la FAO (2023), Ministerio de Agricultura (2024), OCDE (2023), CEPAL (2022), DANE (2024), además de manuales vigentes como ISO 9001:2015 y la Guía PMBOK® (PMI, 2021).

Criterios de selección documental

La selección de las fuentes documentales se realizó bajo criterios de pertinencia temática, actualidad y respaldo académico. Se priorizaron artículos científicos publicados entre los años 2020 y 2024, con el fin de garantizar información actualizada sobre gestión de proyectos industriales y el sector lácteo. De manera complementaria, se incluyeron normas técnicas internacionales y marcos metodológicos vigentes, como la Guía del PMBOK del Project

Management Institute (PMI) y la norma ISO 21500, por su reconocimiento y aplicabilidad global.

Las fuentes fueron consultadas principalmente en Google Scholar, repositorios universitarios y documentos institucionales oficiales. Se excluyeron publicaciones sin revisión académica, fuentes informales y documentos que no guardaran relación directa con el objeto de estudio.

El uso de fuentes confiables garantiza la validez teórica del estudio (Gómez & Pinzón, 2022) y fortalece su aporte académico en el análisis del sector lácteo del Cesar.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se empleó como técnica principal la revisión documental sistemática, definida por Okoli (2020) como un proceso de búsqueda, selección, análisis y síntesis de información teórica relevante de forma organizada. La revisión documental se complementó mediante:

Matrices de análisis de contenido, para clasificar conceptos clave.

Fichas bibliográficas, siguiendo el formato APA 7.

Tabla comparativa de modelos de gestión, como instrumento analítico (Pérez & Gómez, 2022).

Debido al carácter documental del estudio, no se utilizaron cuestionarios ni entrevistas como instrumentos de campo.

Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico se desarrolló de forma estructurada mediante cuatro fases: planeación, búsqueda documental, análisis crítico y síntesis de resultados. Este proceso

permitió cumplir con los objetivos planteados, asegurando rigurosidad y coherencia metodológica (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2021).

A continuación, se presenta la **Tabla 1** que sintetiza el proceso metodológico seguido

Tabla 1

Proceso Metodológico

Fase	Actividad	Técnica / Instrumento	Fuente	Resultado / Evidencia
Planeación	Definición del objeto de estudio y objetivos	Análisis documental preliminar	Arias (2020)	Delimitación metodológica
Búsqueda	Localización de literatura reciente (2020–2024)	Revisión bibliográfica	SciELO, Redalyc, PMI, FAO, MinAgricultura	60 fuentes seleccionadas
Análisis	Clasificación y evaluación de información	Matriz de análisis de contenido	Okoli (2020)	Conceptos y teorías organizadas
Síntesis	Integración crítica y redacción del estudio	Matriz de síntesis	Bernal (2021)	Construcción metodológica final

Fuente. Elaboración propia con base en Arias (2020), Okoli (2020) y Bernal (2021). La

información sintetiza las fases, actividades, técnicas e instrumentos utilizados en el proceso metodológico del estudio.

Método de análisis de la información

Técnica de análisis

La información recopilada fue analizada mediante la técnica de análisis de contenido, propia del enfoque cualitativo. Este tipo de análisis permite examinar de manera sistemática la información documental, identificando patrones, categorías y relaciones entre los datos recopilados. De acuerdo con Hernández Sampieri (2014), el análisis cualitativo implica organizar

la información, codificarla y establecer categorías que permitan interpretar los hallazgos de forma estructurada.

En este estudio, el análisis de contenido permitió comparar los modelos de gestión de proyectos industriales y las buenas prácticas de mejora continua, evaluando su viabilidad técnica y organizacional en el contexto del sector lácteo del departamento del Cesar.

Categorías de análisis

En coherencia con los objetivos específicos del estudio orientados a la identificación, análisis y formulación de lineamientos en torno a los modelos de gestión de proyectos industriales en el sector lácteo del departamento del Cesar se establecieron categorías de análisis que permitieran abordar tanto la descripción de los modelos como su viabilidad técnica, organizacional y operativa en el contexto regional. Las categorías definidas fueron:

Modelos de gestión de proyectos industriales, con énfasis en estándares internacionales como el PMBOK y la ISO 21500.

Buenas prácticas de mejora continua, incluyendo enfoques como Lean Manufacturing, Kaizen y Six Sigma.

Viabilidad técnica, relacionada con los recursos, procesos, infraestructura y capacidades operativas requeridas para la implementación de los modelos estudiados.

Viabilidad organizacional y operativa, vinculada a la estructura administrativa, cultura organizacional, gestión del talento humano y condiciones internas de las empresas lácteas.

Brechas frente a estándares internacionales y condiciones estructurales regionales, enfocada en la comparación entre las prácticas actuales del sector lácteo del Cesar y los referentes internacionales en gestión de proyectos industriales.

Estas categorías permitieron organizar, clasificar y comparar la información proveniente de las diferentes fuentes documentales, facilitando un análisis estructurado y coherente con el enfoque cualitativo del estudio.

Para el tratamiento y organización de la información se empleó el método de análisis de contenido, definido por Krippendorff (2021) como una técnica sistemática para interpretar información textual mediante procesos de clasificación, codificación y categorización. Este método es apropiado para investigaciones documentales de carácter cualitativo, pues facilita la identificación de patrones teóricos y la comparación conceptual entre autores (Okoli, 2020).

La información recolectada fue analizada mediante categorización temática, derivada de los contenidos relacionados con: gestión de proyectos, productividad industrial, cadena de suministro láctea, buenas prácticas de manufactura y modelos técnicos aplicables al sector. Posteriormente, se aplicó una síntesis analítica comparativa, la cual permitió integrar los hallazgos en un enfoque coherente con los objetivos del estudio (Bernal, 2021).

Finalmente, se elaboró una matriz de análisis teórico con el fin de relacionar los principales enfoques encontrados en la literatura con su aplicabilidad en el contexto del sector lácteo del departamento del Cesar. Dicho procedimiento responde a lo propuesto por Pérez y Gómez (2022), quienes recomiendan este tipo de tratamiento de información para estudios descriptivo-documentales con enfoque académico aplicado.

Cierre del Capítulo

La metodología adoptada para esta investigación garantiza rigor académico y coherencia con el propósito del estudio, al permitir desarrollar un análisis fundamentado exclusivamente en fuentes confiables, recientes y verificables. Al tratarse de un enfoque cualitativo descriptivo y documental, la metodología evita a la manipulación de variables o la ejecución de pruebas experimentales, centrándose en el análisis crítico de contenido y la sistematización teórica, lo cual resulta pertinente para estudios en gestión de proyectos industriales aplicados a sectores productivos como el lácteo en el departamento del Cesar.

Matriz de análisis documental

Con el fin de garantizar un proceso sistemático y organizado en la revisión de la información, se diseñó una matriz de análisis documental que permitió registrar y clasificar los datos relevantes extraídos de las fuentes académicas consultadas.

La matriz incluyó los siguientes elementos:

Referencia bibliográfica (autor, año).

Tipo de documento.

Modelo o enfoque abordado.

Categoría de análisis asociada.

Principales hallazgos.

Aportes al sector lácteo del departamento del Cesar

Esta herramienta permitió organizar la información de manera estructurada, facilitar la comparación entre fuentes y asegurar la coherencia entre los objetivos del estudio y el análisis desarrollado.

La información recopilada fue sistematizada mediante una matriz de análisis documental, en la cual se organizaron los autores, enfoques teóricos, categorías de análisis y principales hallazgos (ver el Apéndice A).

Análisis y Resultados: Gestión de Proyectos en el Sector Lácteo del Cesar

El presente capítulo expone los resultados derivados del proceso de análisis documental realizado a partir de fuentes académicas e institucionales relacionadas con la gestión de proyectos industriales y la dinámica productiva del sector lácteo en el departamento del Cesar. Los hallazgos se organizan en coherencia con los objetivos específicos de la investigación y permiten identificar tendencias teóricas, modelos de gestión aplicables, brechas sectoriales y oportunidades de mejora. Este análisis se estructura atendiendo a lo indicado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2021), quienes afirman que en investigaciones cualitativas descriptivas el análisis debe integrar la interpretación crítica, la comparación teórica y la coherencia argumentativa. En ese sentido, los resultados aquí presentados surgen de un ejercicio sistemático de depuración, categorización y síntesis teórica a partir de literatura reciente (2020–2025).

Descripción general de los hallazgos

El departamento del Cesar se posiciona como una región con alto potencial productivo en el sector lácteo debido a su vocación ganadera y disponibilidad de tierras, pero enfrenta retos estructurales que limitan su competitividad (Ministerio de Agricultura, 2024). Según la FAO (2023), los principales desafíos que afectan la cadena láctea en regiones como el Cesar incluyen deficiencias logísticas, pérdidas postcosecha, baja adopción tecnológica y estacionalidad productiva.

El diagnóstico documental permite identificar las siguientes problemáticas clave en el contexto regional:

Baja tecnificación en procesos de ordeño y refrigeración, lo cual compromete la calidad higiénica de la leche (FAO, 2023).

Deficiencia en infraestructura de cadena de frío, afectando la conservación del producto (Moreno-Camacho et al., 2023).

Escasa gestión de proyectos industriales, lo cual limita la modernización del sector (Pérez & Cárdenas, 2023).

Débil articulación entre productores, asociaciones y plantas de transformación, ocasionando ineficiencias logísticas (Colombia Productiva, 2023).

Estos hallazgos evidencian que el problema no es únicamente productivo, sino de gestión. Tal como afirman López y Mendoza (2022), la competitividad sectorial depende en gran medida de la capacidad de las organizaciones para adoptar metodologías de gestión que optimicen recursos, reduzcan desperdicios y aumenten el rendimiento operacional.

Propuesta de Metodología Aplicada

Introducción

El presente capítulo desarrolla la propuesta metodológica aplicada orientada a fortalecer la gestión de proyectos industriales en el sector lácteo del departamento del Cesar. Esta propuesta surge a partir de los resultados obtenidos en el análisis documental presentado en el Capítulo 6, donde se identificaron deficiencias estructurales en planeación, control y estandarización de procesos. En coherencia con los objetivos de la investigación, la propuesta se fundamenta en modelos reconocidos internacionalmente, tales como el Project Management Institute (PMI, 2021), Lean Manufacturing (Womack & Jones, 2020), Six Sigma (Pyzdek & Keller, 2022) y Business Process Management (BPM) (Dumas et al., 2021), adaptados a las condiciones socioeconómicas y productivas del Cesar.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2021), las propuestas metodológicas en investigaciones aplicadas deben surgir de un proceso analítico que integre diagnóstico, sistematización teórica y diseño técnico, lo que garantiza pertinencia y aplicabilidad. En este sentido, el modelo propuesto busca articular los procesos de planeación, ejecución, control y mejora continua mediante un enfoque adaptable, sostenible y participativo, ajustado a las necesidades del sector lácteo departamental.

Fundamentos de la Propuesta

La fundamentación teórica de la propuesta se apoya en los principios de la gestión de proyectos industriales y la gestión por procesos, cuyo propósito es mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de las organizaciones. Según Kerzner (2022), la gestión de proyectos permite planificar, organizar y controlar recursos de manera estructurada para alcanzar objetivos estratégicos dentro de restricciones de tiempo, costo y calidad. De forma complementaria,

Dumas et al. (2021) plantean que la gestión de procesos (BPM) ofrece una visión sistémica de las operaciones, centrada en la optimización y estandarización de flujos de trabajo.

Por su parte, el enfoque Lean Manufacturing promueve la eliminación de desperdicios y la mejora continua en los sistemas productivos (Womack & Jones, 2020), mientras que Six Sigma introduce metodologías de control estadístico y reducción de la variabilidad (Pyzdek & Keller, 2022). La integración de estos enfoques genera un modelo híbrido que permite alinear la gestión operativa con la gestión estratégica, incrementando la productividad y calidad del sector lácteo del Cesar.

De acuerdo con la FAO (2023) y el Ministerio de Agricultura (2024), la modernización del sector lácteo colombiano requiere metodologías que fortalezcan la planificación, el control de la producción y la sostenibilidad ambiental. Por ello, el modelo aquí propuesto integra buenas prácticas internacionales con criterios de adaptabilidad local, promoviendo una gestión integral, sostenible y participativa en las empresas del sector.

Objetivo General de la Propuesta

Diseñar un modelo metodológico híbrido basado en los enfoques de gestión de proyectos (PMI), Lean Manufacturing, Six Sigma y BPM, adaptado al sector lácteo del departamento del Cesar, con el fin de optimizar los procesos de planificación, ejecución, control y mejora continua en sus operaciones industriales.

Componentes del Modelo Propuesto

El modelo metodológico propuesto para el fortalecimiento de la gestión de proyectos en el sector lácteo del Cesar se compone de cuatro componentes fundamentales, articulados de forma secuencial y retroalimentada. Estos componentes se basan en los principios del PMI

(2021) y los enfoques de Lean Manufacturing y BPM, garantizando tanto la estructuración técnica como la mejora continua.

Diagnóstico y Planificación Estratégica. etapa inicial donde se identifican las condiciones internas y externas del sistema productivo lácteo, recursos disponibles, actores involucrados y metas estratégicas.

Ejecución y Control Operativo. Orientada a la implementación de acciones específicas, asignación de recursos, control de indicadores y gestión de la calidad.

Evaluación de Desempeño y Análisis de Resultados. Permite valorar la eficacia de las acciones, revisar desviaciones y generar planes de acción correctiva.

Mejora Continua e Innovación. Componente transversal que impulsa la retroalimentación constante y la adaptación del modelo frente a cambios tecnológicos y del entorno.

Cada componente contribuye a fortalecer la eficiencia organizacional, la toma de decisiones basada en datos y la sostenibilidad del sistema productivo, permitiendo una gestión integral y adaptable al contexto del Cesar (Ocampo & Lozano, 2023).

Descripción de las Fases de La Propuesta

El modelo híbrido se estructura en cuatro fases metodológicas, las cuales permiten planificar, ejecutar, controlar y mejorar los proyectos industriales dentro del sector lácteo. Estas fases se diseñaron a partir de los principios del PMBOK 7 (PMI, 2021) y de la lógica de mejora continua de Lean–Six Sigma (Pyzdek & Keller, 2022).

Fase 1 Diagnóstico Integral del Sistema Productivo

Consiste en recopilar información sobre procesos, infraestructura, indicadores de productividad y estructura organizacional. Se aplican herramientas como mapa de procesos, análisis FODA y matriz de riesgos, con el fin de identificar brechas operativas y de gestión (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2021).

Fase 2 Planificación Estratégica y Estructuración de Proyectos

Abarca la definición de objetivos específicos, alcance, cronograma, recursos, costos y responsables de cada proyecto industrial. Se recomienda el uso de actas de constitución, matrices de trazabilidad, y Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) (PMI, 2021).

Fase 3 Ejecución y Control Operativo

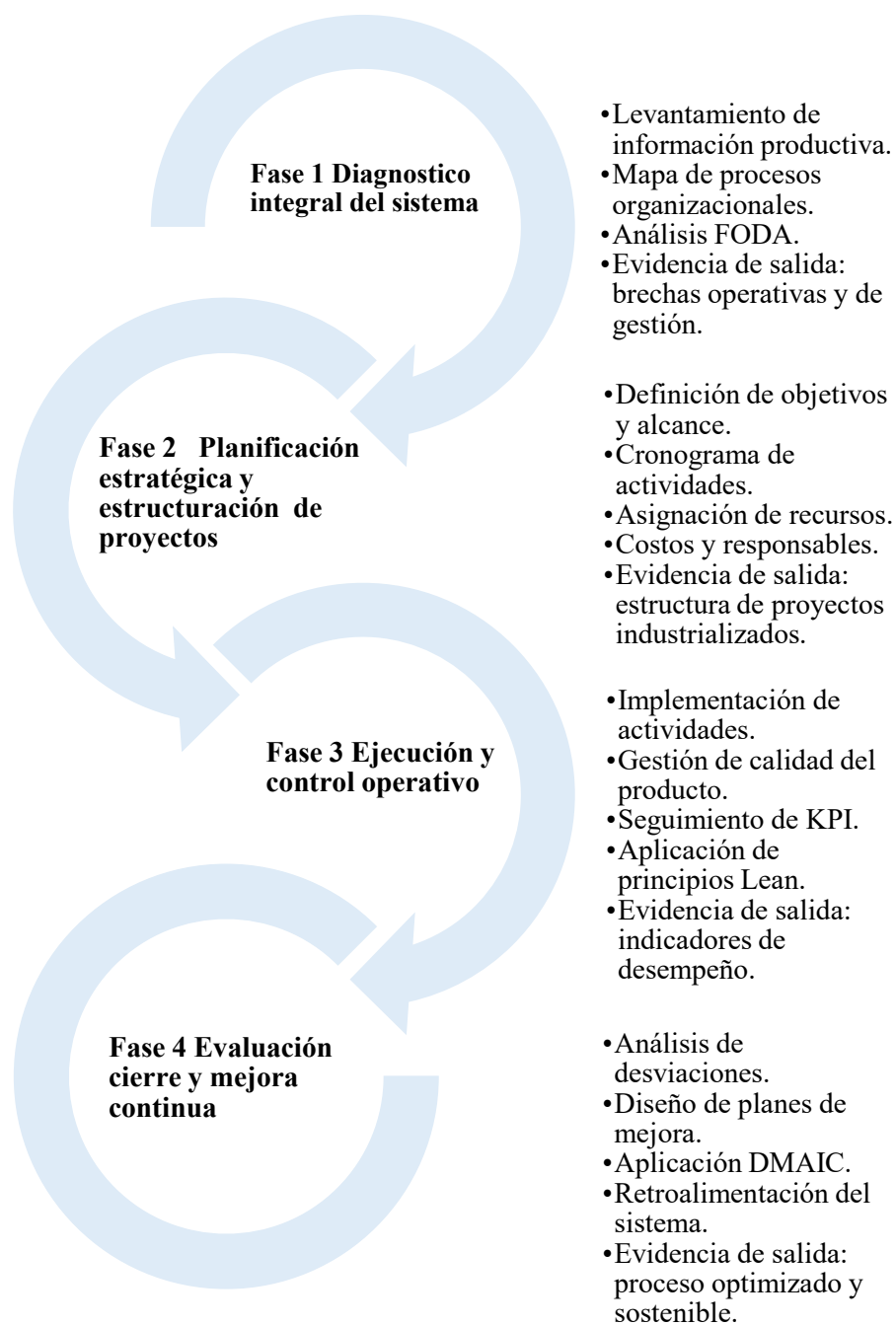
Incluye la implementación de las actividades planificadas, la gestión de calidad del producto y la medición de indicadores clave (KPI) como rendimiento, tiempo de ciclo y desperdicio. El control operativo se apoya en principios Lean, centrados en la reducción de pérdidas y mejora continua (Womack & Jones, 2020).

Fase 4 Evaluación, Cierre y Mejora Continua

Implica la recopilación de resultados, análisis de desviaciones y diseño de planes de mejora. Esta fase utiliza la metodología DMAIC de Six Sigma (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) para garantizar la sostenibilidad del proceso (Pyzdek & Keller, 2022).

Figura 1

Fases del modelo híbrido de gestión y mejora continua



Fuente. Elaboración propia con base en PMI (2021) y Pyzdek y Keller (2022).

Tabla 2*Resumen del modelo propuesto*

Fase	Actividades clave	Herramientas sugeridas	Resultados Esperados
Diagnóstico integral	Levantamiento de información, análisis FODA, identificación de riesgos	Mapa de procesos, matriz de riesgos, entrevistas estructuradas	Identificación de brechas y oportunidades
Planificación estratégica	Definición de objetivos, cronograma y recursos	EDT, matriz de trazabilidad, cronograma Gantt	Proyectos estructurados con alcance y metas claras
Ejecución y control operativo	Implementación de proyectos, seguimiento de indicadores, control de calidad	KPI, panel de control, herramientas Lean	Reducción de desperdicios, mejora de productividad
Evaluación y mejora continua	Análisis de resultados, retroalimentación y ajustes	DMAIC, auditorías internas, benchmarking	Sostenibilidad y aprendizaje organizacional

Fuente. Elaboración propia con base en PMI (2021), Pyzdek y Keller (2022).

Recomendaciones para la Implementación

Para garantizar la efectividad del modelo metodológico propuesto, es necesario implementar una estrategia gradual y participativa que involucre a todos los actores del sector lácteo del Cesar: productores, asociaciones, plantas procesadoras, entidades de apoyo y entes gubernamentales. Según Martínez et al. (2023), la implementación exitosa de modelos de gestión requiere de liderazgo, capacitación y acompañamiento técnico permanente.

Se recomienda iniciar con un proyecto piloto, que permita evaluar la aplicabilidad de las herramientas propuestas y realizar ajustes de acuerdo con la realidad de las empresas locales. Además, es fundamental establecer programas de capacitación en gestión de proyectos, Lean

Manufacturing y control de calidad, en alianza con instituciones educativas y centros tecnológicos del departamento.

Otra acción clave es la creación de un comité interinstitucional de gestión industrial, que articule esfuerzos entre el sector público y privado para la adopción del modelo. Este comité podría liderar la medición de indicadores de desempeño, la transferencia tecnológica y la búsqueda de recursos financieros para la modernización de la cadena productiva.

Validación Teórica de la Propuesta

La propuesta metodológica planteada cuenta con sustento teórico y empírico en modelos de gestión aplicados exitosamente en sectores agroindustriales. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2021), una propuesta es válida cuando su diseño se basa en marcos teóricos comprobados, coherentes con el contexto de aplicación.

En estudios realizados por Kerzner (2022) y Dumas et al. (2021) se evidencia que la integración de metodologías de gestión de proyectos con enfoques de procesos permite mejorar el desempeño operativo entre un 15 % y un 25 %. De igual forma, Pyzdek y Keller (2022) destacan que la combinación de Lean y Six Sigma reduce la variabilidad de los procesos productivos y eleva los estándares de calidad.

Por otro lado, experiencias recientes en la modernización de cadenas agroindustriales en América Latina demuestran la viabilidad del enfoque híbrido, adaptado a sectores primarios (FAO, 2023; Ministerio de Agricultura, 2024). Esto confirma que la aplicación del modelo en el Cesar es teóricamente sólida, operativamente viable y socialmente pertinente, ya que responde a necesidades reales del territorio.

Síntesis del Capítulo

En este capítulo se presentó una propuesta metodológica híbrida orientada a fortalecer la gestión de proyectos en el sector lácteo del departamento del Cesar. El modelo integra los enfoques de PMI, Lean Manufacturing, Six Sigma y BPM, estructurados en cuatro fases secuenciales: diagnóstico, planificación, ejecución y mejora continua.

La propuesta constituye una herramienta adaptable y práctica para mejorar la eficiencia productiva, la calidad del producto y la sostenibilidad organizacional. Asimismo, ofrece lineamientos claros para su implementación, acompañados de mecanismos de evaluación y validación teórica que garantizan su coherencia científica y aplicabilidad en el contexto regional.

Conclusiones y Recomendaciones Finales

Conclusiones

El desarrollo de la presente monografía permitió analizar de manera integral la situación actual del sector lácteo del departamento del Cesar, identificando las principales limitaciones en materia de gestión de proyectos industriales y de operaciones. A partir del análisis documental realizado y la aplicación de marcos teóricos contemporáneos, se evidencia que el sector enfrenta brechas significativas en planificación, control y estandarización de procesos, lo que repercute en su productividad y competitividad (Ministerio de Agricultura, 2024).

En concordancia con los resultados obtenidos, se concluye que la ausencia de metodologías estructuradas de gestión de proyectos ha generado deficiencias en la formulación y ejecución de iniciativas de mejora productiva. Esto coincide con lo planteado por Kerzner (2022), quien señala que los sectores industriales que no aplican sistemas formales de dirección de proyectos tienden a presentar altos niveles de desperdicio y baja eficiencia operativa.

La propuesta metodológica diseñada constituye un aporte significativo al fortalecimiento del sector lácteo, ya que integra enfoques internacionales reconocidos PMI, Lean Manufacturing, Six Sigma y BPM— en un modelo híbrido adaptable al contexto regional. Este modelo promueve la planificación estratégica, el control de la producción y la mejora continua, pilares esenciales para avanzar hacia una gestión industrial moderna y sostenible (Womack & Jones, 2020; Dumas et al., 2021).

Se concluye además que la adopción de este modelo favorecerá la articulación entre actores productivos, institucionales y académicos, generando sinergias que faciliten la transferencia de conocimiento y la consolidación de una cultura de mejora continua. En este

sentido, la propuesta contribuye no solo al ámbito empresarial, sino también al desarrollo económico y social del departamento del Cesar.

Recomendaciones Finales

En función de las conclusiones anteriores, se formulan las siguientes recomendaciones para la implementación y sostenibilidad del modelo propuesto:

Fortalecer la Formación Técnica en Gestión de Proyectos. Mediante programas académicos, diplomados y talleres especializados dirigidos a productores, empresarios y personal operativo del sector.

Implementar Proyectos Piloto. En empresas representativas del Cesar, con acompañamiento académico y técnico, que permitan evaluar la aplicabilidad del modelo híbrido propuesto.

Desarrollar Sistemas de Indicadores de Gestión (Kpi). Que faciliten el monitoreo continuo de la productividad, la eficiencia energética, el control de calidad y la sostenibilidad ambiental.

Promover la Digitalización y Automatización de Procesos. Aprovechando las tecnologías emergentes para mejorar la trazabilidad y la toma de decisiones basadas en datos (Martínez et al., 2023).

Fomentar la Cooperación Interinstitucional. Entre el gobierno, las universidades, los centros de investigación y las asociaciones ganaderas, para consolidar una red de apoyo técnico y financiero.

Actualizar las Políticas Públicas Regionales. Con enfoque en gestión de proyectos industriales, orientadas a la innovación, sostenibilidad y competitividad del sector lácteo.

Finalmente, se recomienda que el modelo metodológico propuesto sea asumido como una herramienta de gestión integral, flexible y en constante evolución, que se adapte a los cambios del entorno tecnológico y económico. Su aplicación progresiva puede convertirse en un referente regional para otros sectores agroindustriales del Caribe colombiano, promoviendo una transformación productiva sostenible y competitiva.

Referencias Bibliográficas

Arias, F. (2020). *El proyecto de investigación científica* (8.^a ed.). Episteme.

https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf?utm_source=

Bernal, C. (2021). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4.^a ed.). Pearson.

https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/files/original/fb0b0cfee2ae990609933d17c6890848960051aa.pdf?utm_source=

Bernal, L., & Jiménez, A. (2022). *Gestión industrial aplicada a sectores productivos latinoamericanos*. Editorial Ecoe.

Cardona, J., & Molina, F. (2022). Enfoques de investigación aplicada en ingeniería industrial. *Revista Ingeniería e Innovación*, 9(2), 44–51.

Cardona, J., & Molina, F. (2022). Implementación de estándares internacionales de dirección de proyectos. *Revista Ingeniería y Región*, 30(2), 45–58.

Chiavenato, I. (2021). *Introducción a la teoría general de la administración* (8.^a ed.). McGraw-Hill.

https://drive.google.com/file/d/0B8_QD44ov48gZTFCdWJwenk4eDg/view?pli=1&resourcekey=0-2dbMvreyNXX2-3qRw9xsLA

- Christopher, M. (2020). *Logistics and supply chain management* (6th ed.). Pearson Education.
- Colombia Productiva. (2023). *Diagnóstico de competitividad de la cadena láctea en Colombia*.
Gobierno de Colombia.
<https://repository.agrosavia.co/server/api/core/bitstreams/a5c5cac8-18a2-4f5f-9856-ca5a41aaed1b/content>
- Creswell, J. (2020). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Deming, W. E. (2019). *Out of the Crisis: Quality, Productivity and Competitive Position*. MIT Press.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. (2021). *Fundamentals of Business Process Management* (3rd ed.). Springer.
- FAO. (2023). *Milk and dairy products: Market review*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org>
- Flick, U. (2022). *Introducción a la investigación cualitativa* (7.^a ed.). Morata.
- Freeman, R. (2019). *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge University Press.
- Gido, J., & Clements, J. (2021). *Gestión exitosa de proyectos*. Cengage Learning.
- Gómez, D., & Pinzón, H. (2022). Uso de fuentes documentales en estudios descriptivos. *Revista Colombiana de Investigación Académica*, 5(1), 60–72.

- González, S., & Restrepo, D. (2023). Gestión ambiental en procesos industriales: Perspectivas para América Latina. *Revista de Producción y Desarrollo*, 15(3), 67–81.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations Management* (14th ed.). Pearson.
- Hernández, P., & Vera, J. (2020). Productividad en sectores agroindustriales: Un análisis comparativo. *Revista Académica Colombiana de Ingeniería*, 11(2), 22–34.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2021). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hillson, D. (2020). Risk management in projects: A practical guide. *Project Management Journal*, 51(6), 577–592.
- Imai, M. (2021). *Kaizen: La clave de la ventaja competitiva japonesa* (2.^a ed.). McGraw-Hill.
- ISO. (2015). *ISO 9001:2015 – Quality management systems*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling* (13th ed.). Wiley.
- Krippendorff, K. (2021). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE.
- López, M., & Mendoza, J. (2022). Factores determinantes de competitividad en pequeñas empresas industriales. *Revista Economía & Región*, 8(1), 34–49.

- Martínez, L., Pérez, F., & Ortega, J. (2023). Digitalización de procesos industriales en el sector agroalimentario. *Revista Colombiana de Agroindustria*, 10(2), 55–71.
- Moreno-Camacho, P., Gómez, L., & Díaz, C. (2023). Gestión integral de la cadena de valor láctea en Colombia. *Revista Industrial y Agraria*, 9(2), 60–75.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). *Diagnóstico de la cadena láctea en Colombia*. Gobierno Nacional de Colombia. [Plan de Ordenamiento Productivo para la cadena Láctea | UPRA](#)
- Ocampo, J., & Lozano, P. (2023). Buenas prácticas de gestión de proyectos en industrias latinoamericanas. *Revista Iberoamericana de Ingeniería*, 19(1), 112–128.
- OCDE. (2023). *Manual de Oslo: Innovación en empresas y desarrollo productivo*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2023-2032_2ad6c3ab-es/full-report.html
- Okoli, C. (2020). A guide to conducting a systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 46(1), 451–502.
- Parmenter, D. (2020). *Key Performance Indicators: Developing, implementing and using winning KPIs* (4th ed.). Wiley.
- Pérez, H., & Cárdenas, S. (2023). Productividad agroindustrial en la región Caribe colombiana. *Revista Desarrollo Regional*, 12(4), 75–88.

- Pérez, L., & Gómez, J. (2022). Métodos de análisis documental aplicados a investigación universitaria. *Revista Saber Científico*, 12(3), 38–47.
- Piñeros, D., & Vargas, A. (2024). Aplicación de Lean Six Sigma en proyectos de mejora industrial. *Ingeniería e Innovación*, 6(1), 14–29.
- PMI. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®)* (7.^a ed.). Project Management Institute. [Construction Professional \(PMI-CP\) Certification | PMI](#)
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2022). *Six Sigma Handbook* (5th ed.). McGraw Hill.
- Rodríguez, M., & Fontalvo, T. (2024). Tecnologías aplicadas al sector lácteo colombiano. *Revista Tecnológica Agroindustrial*, 5(1), 18–27.
- Rodríguez, L., & Cárdenas, D. (2023). Integración de Lean Manufacturing en pymes alimentarias. *Producción y Gestión*, 16(3), 41–58.
- Sánchez, C., & Torres, J. (2022). Sostenibilidad empresarial en sectores agroindustriales. *Revista de Desarrollo Productivo*, 13(2), 98–110.
- Schwab, K. (2022). *La Cuarta Revolución Industrial*. Debate.
- Womack, J., & Jones, D. (2020). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (3rd ed.). Simon & Schuster.

Apéndices

Apéndice A

Matriz de análisis documental

Autor / Año	Tipo de documento	Modelo / Enfoque abordado	Categoría de análisis	Principales hallazgos	Aporte al sector lácteo del Cesar
PMI (2021)	Guía técnica internacional	PMBOK – Gestión de proyectos	Modelos de gestión de proyectos industriales	Define procesos, áreas de conocimiento y buenas prácticas para planificación y control	Permite estructurar proyectos industriales en empresas lácteas del Cesar
ISO 21500 (2020)	Norma internacional	Dirección de proyectos	Modelos de gestión	Establece lineamientos estandarizados para gobernanza y alineación estratégica	Sirve como referente comparativo frente a prácticas locales
Kerzner (2022)	Libro académico	Gestión de proyectos industriales	Viabilidad técnica	Explica planificación y control de recursos en proyectos industriales	Apoya estructuración de mejoras productivas en plantas lácteas
Hillson (2020)	Artículo científico	Gestión del riesgo en proyectos	Viabilidad operativa	Destaca la importancia del análisis de riesgos en proyectos industriales	Útil para mitigar riesgos en modernización del sector lácteo
Imai (2021)	Libro académico	Kaizen – Mejora continua	Buenas prácticas de mejora continua	Promueve mejoras progresivas con participación del personal	Aplicable a procesos productivos lácteos
Womack & Jones (2020)	Libro académico	Lean Manufacturing	Viabilidad técnica y operativa	Eliminación de desperdicios y	Mejora eficiencia en plantas transformadoras

				optimización de flujos	
Pyzdek & Keller (2022)	Libro técnico	Six Sigma	Control de calidad	Reduce variabilidad y mejora estándares de calidad	Aporta a control sanitario en procesos lácteos
Ocampo & Lozano (2023)	Artículo científico	Buenas prácticas de gestión	Buenas prácticas	Relaciona estandarización con sostenibilidad organizacional	Fortalece gestión empresarial en pymes lácteas
Moreno-Camacho et al. (2023)	Artículo científico	Cadena de valor láctea	Condiciones estructurales regionales	Analiza gestión integral del sector lácteo colombiano	Permite contextualizar realidad del Cesar
Ministerio de Agricultura (2024)	Informe oficial	Diagnóstico sectorial	Brechas regionales	Identifica limitaciones productivas y tecnológicas del sector	Justifica necesidad de modelos estructurados en la región

Fuente. Elaboración propia a partir de la revisión documental de fuentes académicas, técnicas y normativas sobre gestión de proyectos y mejora productiva en el sector lácteo.