

Revista **IDGIP**

ISSN 2619-1830 (en línea)

Volumen 8, N.º 1

Enero-diciembre de 2025,  
pp. 115-134

Recibido: 25/06/2025

Aceptado: 11/08/2025

Disponible en <http://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/idgip>

# Análisis de la aplicabilidad de lean project management en proyectos de desarrollo de productos en la industria de alimentos en Bogotá, D.C.

*Diego Alexander Cortés Ramírez*

Estudiante de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
[diego.cortes-r@mail.escuelaing.edu.co](mailto:diego.cortes-r@mail.escuelaing.edu.co)

*Laura Valentina González Cárdenas*

Estudiante de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
[laura.gonzalez-ca@mail.escuelaing.edu.co](mailto:laura.gonzalez-ca@mail.escuelaing.edu.co)

*Oswaldo Rolando Galarza Campoverde*

Estudiante de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
[oswaldo.galarza-c@mail.escuelaing.edu.co](mailto:oswaldo.galarza-c@mail.escuelaing.edu.co)

**Resumen:** La industria de alimentos en Bogotá, D.C., es un pilar del desarrollo económico del país, caracterizada por altos niveles de producción y exigencias de calidad. Sin embargo, afronta desafíos en eficiencia, sostenibilidad e innovación. En este contexto, Lean Project Management (LPM) surge como una alternativa para optimizar recursos de los proyectos de desarrollo de productos.

Este estudio analiza la aplicabilidad de LPM en proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria de Bogotá, D.C., con el objetivo de identificar su nivel de uso, los principales desafíos en su implementación y oportunidades de mejora. La investigación se basa en un cuestionario aplicado a profesionales del sector, que permite identificar patrones, desafíos prácticos y oportunidades de mejora vinculadas a la gestión de productos, procesos y equipos.

Los resultados revelan que las empresas encuestadas poseen conocimientos sobre LPM y el nivel de aplicación es moderado. Se han hecho esfuerzos para reducir desperdicios y mejorar la eficiencia, pero no se ha consolidado un enfoque estructurado. Se identifica una cultura organizacional favorable a la mejora continua, pero con una gestión de roles y responsabilidades rígida. Entre los principales desafíos se destacan la falta de capacitación especializada y la resistencia al cambio.

**Palabras claves:** Lean Project Management; desarrollo de productos; industria alimentaria; aplicabilidad; mejora continua.

## Analysis of the applicability of lean project management in product development projects in the food industry in Bogotá, D.C.

**Abstract:** The food industry in Bogotá, D.C., is a cornerstone of the country's economic development, characterized by high production levels and strict quality standards. However, it faces challenges in efficiency, sustainability, and innovation. In this context, Lean Project Management (LPM) emerges as an alternative to optimize resources in product development projects.

This study analyzes the applicability of LPM in product development projects within Bogotá's food industry, aiming to identify its level of use, the main challenges in its implementation, and opportunities for improvement. The research is based on a questionnaire administered to industry professionals, which helps identify patterns, practical challenges, and improvement opportunities related to the management of products, processes, and teams.

The results reveal that the surveyed companies are familiar with LPM, and the level of application is moderate. There are ongoing efforts to reduce waste and improve efficiency, but a structured approach has not yet been consolidated. An organizational culture that supports continuous improvement is identified; however, there is still rigid management of roles and responsibilities. Among the main challenges are the lack of specialized training and resistance to change.

**Keywords:** Lean Project Management; product development; food industry; applicability; continuous improvement.

## INTRODUCCIÓN

La industria de alimentos en Bogotá, D.C., representa un sector estratégico para la economía nacional, caracterizado por su alta producción, exigentes estándares de calidad y una fuerte regulación (Invest In Bogotá, 2022). No obstante, afronta retos crecientes en términos de eficiencia operativa, reducción de costos y minimización de desperdicios durante los procesos de desarrollo de productos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). En un entorno empresarial marcado por la volatilidad y la necesidad de innovación constante, estas dificultades comprometen la competitividad y sostenibilidad del sector.

Diversas metodologías han sido implementadas para afrontar estos desafíos, entre ellas los enfoques tradicionales de gestión de proyectos, metodologías ágiles y Design Thinking (Asana, 2025). Sin embargo, dichas metodologías presentan limitaciones específicas en el contexto de la industria alimentaria: los métodos tradicionales suelen ser rígidos y poco adaptables (Riaño, 2021); los enfoques ágiles carecen de la documentación requerida por las regulaciones del sector (Riaño, 2021); y Design Thinking, aunque fomenta la creatividad, no garantiza procesos eficientes (Riaño, 2021).

Ante este panorama, surge la necesidad de explorar enfoques metodológicos que respondan de manera más efectiva a las particularidades del sector. Lean Project Management (LPM) se plantea como una alternativa prometedora, al centrarse en la eliminación de desperdicios, la entrega de valor y la optimización de recursos en la gestión de proyectos (Asana, 2025).

Este estudio tiene como objetivo analizar la aplicabilidad de Lean Project Management en proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria de Bogotá, D.C., identificando su nivel de implementación, los desafíos asociados y los enfoques de mejora. La investigación parte del reconocimiento de un bajo nivel de conocimiento sobre mecanismos eficaces de optimización de recursos en el sector, lo cual impacta negativamente la calidad y el éxito de los proyectos (Sajjan & Petersson, 2014).

La investigación se justifica por su potencial para aportar conocimiento práctico y académico que permita fortalecer la competitividad empresarial, facilitar la toma de decisiones estratégicas y orientar futuras líneas de investigación sobre metodologías de mejora continua (Soares et al., 2013). Al abordar

una problemática concreta en un contexto real, se espera que los hallazgos generen valor tanto para las organizaciones del sector como para instituciones que promueven la innovación y el desarrollo económico.

## REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

### Contexto: industria de alimentos en Bogotá, D.C.

Bogotá, D.C., es el principal centro de producción y consumo de alimentos en Colombia, pues contribuye con el 43 % de las ventas nacionales y albergando a 40 de las 100 principales empresas del país (Montes, 2023). Según la revisión de las fuentes, los factores que han favorecido este desarrollo incluyen su ubicación geográfica, que facilita la conexión con mercados nacionales e internacionales (Invest In Bogotá, 2022), la disponibilidad de talento humano calificado, con más de

6,2 millones de trabajadores potenciales y 133 instituciones de educación superior que forman aproximadamente 184,400 profesionales anualmente (Fundación para el Progreso de la Región ProBogotá, 2022).

En cuanto a la estructura productiva, se emplea la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la cual segmenta las actividades en subsectores como bebidas, lácteos, aceites y productos de panadería (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2024). Esta metodología permite determinar el comportamiento de tendencias, contribuciones económicas y regulaciones específicas de cada segmento.

De acuerdo con el DANE (2024), los subsectores con mayor producción bruta en Bogotá, D.C., son la elaboración de otros productos alimenticios, con 175 establecimientos y una producción de más de 4,3 billones de pesos, el procesamiento y conservación de carne, con 55 establecimientos, y la producción de lácteos, con 23 establecimientos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2024).

Bogotá, D.C., es un mercado atractivo debido a su alto poder adquisitivo. Actualmente absorbe el 64 % de las importaciones nacionales de alimentos y bebidas (Invest In Bogotá, 2022) y se favorece del entorno nacional, debido a que Colombia cuenta con 17 tratados de libre comercio (TLC) que facilitan la exportación a más de 68 países (Procolombia, 2020).

Aunque existe una base sólida en infraestructura, capital humano y acceso a mercados, los estudios revisados tienden a concentrarse en aspectos macroeconómicos y de volumen de producción, y dejan menos exploradas áreas críticas como la eficiencia de los procesos internos, la adopción de metodologías de gestión de proyectos o la implementación de enfoques Lean en la cadena de valor (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

### Planteamiento de la oportunidad

El entorno empresarial actual, caracterizado por volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA), dificulta la planificación y ejecución de proyectos en sectores de la industria alimentaria (Alonso, 2024). Estas condiciones dificultan la planificación y ejecución de proyectos, especialmente aquellos relacionados con el desarrollo de productos. Los cambios rápidos e impredecibles en las necesidades de los consumidores, junto con la falta de claridad en la información, incrementan la incertidumbre durante el ciclo de vida del proyecto. Como resultado, las empresas afrontan dificultades para entregar valor a través de sus productos, lo cual afecta su competitividad y sostenibilidad a largo plazo (Alonso, 2024).

El desarrollo de nuevos productos es un proceso estructurado que abarca desde la conceptualización hasta el lanzamiento, con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente y generar crecimiento sostenible para las empresas. Sin embargo, estudios indican que entre el 30 y el 40 % de estos proyectos fracasan, lo que se traduce en pérdidas económicas significativas. Incluso las compañías más reconocidas afrontan un índice de fracaso del 35 % en el lanzamiento de nuevos productos (Rutkowski, 2022).

Los proyectos de desarrollo de productos encuentran obstáculos derivados de la falta de claridad en la definición del alcance, los cambios en las prioridades de las

partes interesadas y la alineación con los objetivos estratégicos de la organización (Project Management Institute, 2014). El principal reto radica en alinear los procesos de desarrollo de productos con las necesidades del mercado y las estrategias organizacionales, mitigando los riesgos que conducen al fracaso y optimizando los recursos disponibles. Estos desafíos afectan directamente el desempeño de los proyectos y la capacidad de las empresas para lograr un crecimiento sostenible y rentable (Project Management Institute, 2014).

Para analizar estos casos se desarrolló un árbol de problemas que detalla las principales causas y consecuencias del bajo nivel de éxito en los proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria de Bogotá, D.C. Este problema se origina por cuatro factores principales; no obstante, esta investigación se enfoca en el bajo nivel de conocimiento de mecanismos de optimización de recursos en los proyectos de desarrollo de productos y sus consecuencias sobre el bajo nivel de calidad en ellos. Tales dificultades se convierten en medios para guiar la planificación de soluciones a estas causas.

### Justificación

Bogotá, D.C., como centro económico clave del país, se enfrenta al reto de mantener competitividad en la industria alimentaria en un entorno cambiante. Esto exige optimizar el uso de recursos en los proyectos de desarrollo de productos mediante mecanismos eficaces (Sajjan & Petersson, 2014). Diversos mecanismos se han aplicado en otros sectores para mejorar la eficiencia de recursos y garantizar mejores resultados, como Kaizen, Six Sigma, gestión ágil de proyectos, Earned Value Management y Lean Project Management (Kerzner, 2022).

Con el fin de identificar el mecanismo más adecuado en el contexto de los proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria, se realiza un análisis cualitativo basado en cinco criterios: costo, facilidad y duración de su implementación, además del enfoque hacia la optimización de recursos y la disponibilidad de información (Montoya, 2022). A cada alternativa se le asigna una calificación en una escala de uno a cinco, siendo cinco el puntaje más alto y uno el más bajo. Según el nivel de cumplimiento respecto de cada aspecto evaluado, la calificación de cada alternativa frente a los criterios se realiza mediante juicio de expertos. Paralelamente, se define el porcentaje de ponderación para cada criterio, que se otorga teniendo en cuenta el enfoque metodológico de la investigación: se asigna mayor peso al criterio de enfoque (35 %); en segundo lugar, se prioriza la disponibilidad de información (25 %) y, por último, los otros tres criterios tienen una asignación de 13,33 %.

Los resultados del análisis muestran que Lean Project Management es una alternativa prometedora para abordar los desafíos del sector, con el puntaje más alto del análisis cualitativo. Este enfoque se destaca por su orientación a la eliminación de desperdicios, la entrega de valor y la mejora continua; también ofrece herramientas prácticas que pueden ser adaptadas a las características específicas de la industria de alimentos de Bogotá, D.C., para lograr la alineación de las estrategias con las necesidades del mercado y la optimización de recursos (Castillo et al., 2020). Además, LPM ofrece ventajas en facilidad y duración de implementación,

al tratarse de un proceso progresivo que permite integrarse gradualmente a las dinámicas organizacionales.

A diferencia de LPM, herramientas como EVM se centran en el control de desempeño y no en la optimización directa de recursos (Shrinidhi, 2025), mientras que Six Sigma, aunque útil para el control estadístico, puede resultar demasiado rígido para los procesos cambiantes del sector (Isixsigma, 2024). Por su parte, Kanban y la gestión ágil, al ser subconjuntos de Lean, aportan elementos valiosos, pero carecen del enfoque integral que propone LPM (Project Management Institute, 2017).

La escasa disponibilidad de estudios específicos sobre LPM en la industria alimentaria evidencia una oportunidad para profundizar en su investigación y aplicación. Esta carencia representa un campo fértil para el desarrollo académico y la mejora de la competitividad empresarial, lo cual permite que las organizaciones avancen hacia una gestión de proyectos más eficiente y contextualizada.

Finalmente, el análisis de la aplicabilidad de LPM no solo impacta a las empresas del sector, sino que genera beneficios a instituciones como el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2024), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit, 2024), la Asociación Nacional de Empresarios (ANDI, 2024), Innpulsa Colombia (2024) y la Cámara de Comercio de Bogotá (2023). Estos actores pueden aprovechar los resultados para fortalecer la innovación, la competitividad y el desarrollo de capacidades en proyectos estratégicos.

### Marco teórico

El desarrollo de productos en la industria alimentaria ha evolucionado significativamente con el tiempo, y ha adoptado diferentes enfoques para responder a las demandas del mercado, los avances tecnológicos y las normativas de seguridad alimentaria. Estos enfoques les han permitido a las empresas optimizar sus procesos, mejorar la calidad de los productos y reducir riesgos asociados con el lanzamiento de nuevos alimentos (Hoyos & Ciro, 2021).

#### *Enfoques tradicionales de desarrollo de productos*

El desarrollo de productos en la industria alimentaria ha evolucionado a lo largo del tiempo, adoptando diferentes enfoques para responder a las demandas del mercado, los avances tecnológicos y las normativas de seguridad (Bradley, 2022). El enfoque tradicional más utilizado en la industria de alimentos según la bibliografía es el modelo “Stage-Gate”, un enfoque estructurado para la gestión del desarrollo de nuevos productos en el sector alimentario (Bradley, 2022). Se divide en siete etapas críticas:

1. Generación de ideas: identificar necesidades del mercado y generar soluciones, evaluando su viabilidad.
2. Definición del alcance: definir objetivos, entregables, costos y plazos del proyecto.
3. Desarrollo de producto: transformar el concepto en un producto real, con diseño y prototipos.

4. Pruebas de verificación: asegurar que el producto cumpla con los estándares de calidad y seguridad.
5. Pruebas de validación: validar la producción y aceptación en el mercado.
6. Lanzamiento: producción, *marketing*, ventas y distribución del producto.
7. Poslanzamiento: evaluar el desempeño en el mercado para aprender y mejorar en futuros desarrollos.

Este modelo requiere una planificación y ejecución detallada, pero su estructura rígida puede limitar la adaptabilidad en entornos competitivos (Riaño, 2021). Por ello, han ganado popularidad enfoques más flexibles como el desarrollo ágil, la ingeniería concurrente y el Lean (Triskell Software, 2023).

### ***Desarrollo ágil de nuevos productos***

El desarrollo ágil de nuevos productos (ANPD) permite ciclos rápidos y el desarrollo de productos en fases cortas, lo que facilita un lanzamiento más rápido al mercado y es crucial en entornos empresariales VUCA. Se basa en los principios del *Manifiesto Ágil* (Beck et al., 2001), que promueven la colaboración con el cliente, la adaptabilidad ante cambios y la entrega continua de valor (Herrera, 2007). Estas ideas se aplican al desarrollo de productos físicos en las siguientes fases:

1. Definición de la visión del producto: se establece la visión y los objetivos del producto, alineados con las necesidades del mercado.
2. Desglose del producto en incrementos: el producto se divide en pequeños módulos funcionales que se desarrollan de manera iterativa.
3. Desarrollo iterativo e incremental: en ciclos cortos llamados *Sprints*, se diseñan, desarrollan, prueban y entregan incrementos funcionales.
4. Colaboración continua y retroalimentación: equipos multifuncionales y clientes proporcionan retroalimentación constante, lo cual permite relanzar ajustes rápidos.
5. Pruebas y validación: cada iteración incluye pruebas para garantizar que los incrementos cumplan con los estándares de calidad y seguridad.
6. Lanzamiento y entrega continuos: el producto se lanza de forma continua y permite pruebas de mercado durante el proceso.
7. Revisión y mejora: Tras cada ciclo, el equipo revisa el progreso y ajusta el plan para futuras fases.

En la industria alimentaria, ANPD permite iterar rápidamente sobre fórmulas y empaques, probar nuevos productos y ajustarse a las tendencias del mercado y regulaciones de seguridad, realizando prototipos rápidos antes de la producción en masa (Manoj et al., 2022).

### ***Desarrollo o ingeniería concurrente***

La ingeniería concurrente es un enfoque de desarrollo de productos donde los procesos de diseño, desarrollo y fabricación se llevan a cabo simultáneamente



y no de manera secuencial, con el objetivo de reducir el tiempo de desarrollo de productos, mejorar la calidad y disminuir costos al integrar y optimizar todas las fases del ciclo de vida del producto (Biren et al., 2010).

1. Diseño simultáneo de producto y proceso.
2. Colaboración interdisciplinaria: existe colaboración estrecha entre diferentes departamentos (investigación y desarrollo, ingeniería, *marketing*, producción, etc.) y se incluye la retroalimentación del cliente.
3. Integración de herramientas digitales: se utilizan aquellas que permitan la simulación, modelado asistido por computadoras y planificación de recursos empresariales.
4. Revisión y evaluación continua: se realizan para evaluar el progreso y hacer ajustes en tiempo real.

Este enfoque es especialmente útil en las empresas de alimentos, donde la seguridad y calidad del producto deben cumplir con estrictas normativas sin retrasar el lanzamiento al mercado (Biren et al., 2010).

### ***Desarrollo de productos con enfoque Lean***

El desarrollo de productos con enfoque Lean se basa en los cinco principios del sistema de producción Lean, que buscan crear productos de alta calidad de manera más eficiente y rápida (Womack et al., 2008). Estos principios incluyen: definir el producto según lo que valora el cliente, mapear la cadena de valor para identificar actividades que no agregan valor, crear un flujo de valor sin interrupciones, establecer un sistema de producción *pull* basado en la demanda real y fomentar la mejora continua de los procesos (Womack et al., 2008). Son ideas que se aplican al desarrollo de productos alimenticios y se estructuran en las siguientes fases:

1. Descubrimiento y conceptualización: identificación de necesidades del cliente y oportunidades en el mercado.
2. Desarrollo de prototipos y producto mínimo viable (MVP): creación de una versión mínima para validar el concepto rápidamente con el mercado.
3. Iteración y refinamiento: mejoras continuas basadas en la retroalimentación del MVP en ciclos rápidos.
4. Lanzamiento y producción: el producto validado se lanza, con optimización continua de los procesos y la calidad.

El enfoque Lean elimina desperdicios, optimiza recursos y acelera los tiempos de desarrollo. Esto maximiza el valor para el cliente y mejora la calidad del producto (Toledo et al., 2023).

### ***Factores que afectan el desarrollo de productos alimenticios***

El desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria está determinado por varios factores claves:

- Gestión de riesgos: incluye la capacidad de escalar la producción desde los prototipos hasta la fabricación masiva, así como el cumplimiento de normativas de seguridad, calidad y etiquetado a escala local e internacional.
- Adaptabilidad y flexibilidad: en entornos VUCA, los equipos deben ajustar sus estrategias ante cambios en el mercado, innovaciones tecnológicas y retroalimentación del cliente.
- Colaboración interfuncional y gestión del conocimiento: se requiere una comunicación efectiva entre distintos equipos y la transferencia de aprendizajes y mejores prácticas dentro de la organización.
- Tecnología e innovación: acceso a nuevos ingredientes y tecnologías de procesamiento que permiten mejorar productos y optimizar procesos.

La integración de estos factores mediante metodologías ágiles y enfoques adaptativos es esencial para garantizar el éxito en un mercado dinámico y competitivo (Leib, 2023).

### **Lean Project Management en el desarrollo de productos**

Lean Project Management es un mecanismo que busca maximizar el valor para el cliente mientras reduce desperdicios y optimiza recursos. Combina los principios Lean con metodologías de gestión de proyectos para mejorar la calidad y eficiencia en el desarrollo de proyectos (Helmold, 2020).

### **Principios de Lean Project Management**

#### ***1. Enfoque en el valor para el cliente***

Todas las decisiones deben orientarse a satisfacer las necesidades reales del cliente. Para ello, se debe obtener retroalimentación directa a través de encuestas, entrevistas y observación, eliminando suposiciones y priorizando los atributos más valiosos del producto (Helmold, 2020).

#### ***2. Mapeo del flujo de valor***

Se analiza el proceso completo de desarrollo del producto mediante un diagrama visual que identifica actividades que agregan o no valor. Esto permite optimizar o eliminar procesos innecesarios para mejorar la eficiencia (Helmold, 2020).

#### ***3. Flujo continuo y eliminación de desperdicios***

Se eliminan actividades que no aportan valor directo al desarrollo del producto, abordando los ocho desperdicios Lean (MUDA): sobreproducción, tiempos de espera, transporte innecesario, sobreprocesamiento, inventario acumulado, movimientos innecesarios, defectos y habilidades desaprovechadas (Helmold, 2020).

Aplicar estos principios en el desarrollo de productos permite enfocar los recursos en actividades esenciales, reduciendo costos y mejorando la entrega de valor al cliente (Helmold, 2020).



#### 4. Implementación del sistema pull

El cuarto principio de Lean Project Management busca alinear la producción con la demanda real del cliente, reduciendo desperdicios y aumentando la eficiencia (Helmold, 2020). En el contexto del desarrollo de productos, su aplicación se basa en tres enfoques claves:

- Kanban: un sistema visual que facilita la gestión del flujo de trabajo mediante tarjetas que representan tareas y su estado dentro del proceso (Helmold, 2020).
- Justo a Tiempo (JIT): método de control de inventarios que garantiza la disponibilidad exacta de materiales y productos en el momento preciso, evitando acumulaciones innecesarias (Helmold, 2020).
- Reducción del tamaño de los lotes: les permite a las empresas responder con mayor rapidez a cambios en la demanda, mejorando la satisfacción del cliente y agilizando la entrega de productos (Helmold, 2020).

#### 5. Mejora continua (Kaizen)

El quinto principio es fundamental dentro del enfoque Lean, ya que promueve iteraciones constantes y el uso de retroalimentación para perfeccionar el desarrollo de productos. Las organizaciones que aplican ciclos de desarrollo más cortos pueden realizar ajustes oportunos, mejorando así la calidad del producto final (Helmold, 2020).

Para que la mejora continua sea efectiva, es fundamental la participación de todos los niveles organizacionales, por cuanto así se fomenta un ambiente colaborativo en el que cada miembro pueda identificar problemas y proponer soluciones. Además, documentar y estandarizar las mejores prácticas asegura su sostenibilidad en el tiempo, reconociendo que ningún proceso es completamente eficiente y siempre puede optimizarse (Helmold, 2020).

Dado que el valor percibido por el cliente evoluciona debido a factores como cambios en el mercado, innovaciones tecnológicas y nuevas preferencias, la identificación de valor debe ser un proceso continuo. En este sentido, los equipos Lean deben mantenerse flexibles y adaptar sus estrategias para asegurar que el producto final siga siendo relevante y genere el mayor impacto posible (Helmold, 2020).

La aplicación de estos principios y mecanismos de optimización de recursos en proyectos de desarrollo de productos dentro de la industria alimentaria permite optimizar procesos, reducir costos, mejorar la calidad y aumentar la capacidad de respuesta ante las demandas del mercado. De esta manera, Lean Project Management se consolida como un mecanismo de optimización clave para fortalecer la competitividad en este sector.

#### Herramientas para la implementación de Lean Project Management en el desarrollo de productos

Para integrar Lean Project Management en el desarrollo de productos, se emplean herramientas claves como Value Stream Mapping (VSM) y Kaizen, que permiten identificar y eliminar desperdicios en los procesos. Además, se pueden aplicar técnicas de Six Sigma, como el método Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC), para minimizar la variabilidad en la producción y mejorar la calidad.

1. Value Stream Mapping (VSM): El VSM es una herramienta visual utilizada para analizar y optimizar el flujo de materiales e información en el desarrollo de productos (Pilaloa & Vidal, 2023). Su implementación implica:
  - Definir el producto y el alcance del proceso a mapear.
  - Analizar el estado actual para identificar flujos de trabajo, tiempos y desperdicios.
  - Detectar ineficiencias, como tiempos de espera o sobreprocesos.
  - Diseñar un estado futuro optimizado, eliminando desperdicios y mejorando el flujo de trabajo.
  - Implementar y monitorear los cambios, asegurando su efectividad.

Esta herramienta permite visualizar todo el proceso y eliminar actividades que no generan valor (Pilaloa & Vidal, 2023).

2. Kaizen: la herramienta Kaizen fomenta la mejora continua en los procesos a través de la participación de todos los empleados (Pilaloa & Vidal, 2023). Su aplicación en el desarrollo de productos incluye:
  - Retroalimentación constante de clientes y equipos.
  - Revisión periódica de procesos para detectar cuellos de botella.
  - Control de calidad en cada fase de desarrollo.
  - Fomento de una cultura de innovación que incentive ideas sin temor al fracaso.
  - Optimización de costos para reducir desperdicios sin afectar la calidad.
  - Capacitación continua en técnicas de eficiencia e innovación.

Esta herramienta permite mejoras incrementales que, a largo plazo, optimizan la eficiencia y calidad del producto final (Pilaloa & Vidal, 2023).

3. DMAIC: esta herramienta de Six Sigma proporciona un enfoque estructurado para resolver problemas mediante cinco fases:
  - Definir: establecer objetivos claros y delimitar el alcance del proyecto.
  - Medir: recopilar datos claves sobre el desempeño del proceso.
  - Analizar: identificar cuellos de botella y causas raíz de los problemas.
  - Mejorar: implementar soluciones mediante reingeniería, tecnología o cambios en la gestión.
  - Controlar: asegurar la sostenibilidad de las mejoras mediante monitoreo y capacitación.

Esta herramienta es clave para reducir defectos y estandarizar la producción (Harsimran, 2021).

### **Estrategias claves para la adopción de Lean Project Management**

Además de las herramientas mencionadas, la implementación exitosa de Lean Project Management en el desarrollo de productos requiere:

- Colaboración interfuncional: asegurar la alineación de todos los departamentos con los principios Lean (Soares et al., 2013).
- Capacitación continua: garantizar que los equipos comprendan y apliquen correctamente las metodologías Lean y Six Sigma (Soares et al., 2013).

- Sostenibilidad y enfoque en el cliente: reducir desperdicios y maximizar la creación de valor para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del mercado (Soares et al., 2013).

Estas estrategias fortalecen la capacidad de las empresas para optimizar procesos y responder con mayor eficacia a las demandas del mercado.

## METODOLOGÍA

Una vez establecido el marco referencial exponiendo el problema que involucra la gestión de proyectos en la industria alimentaria en Bogotá, D.C., se utiliza el instrumento necesario para determinar los hallazgos y análisis de la aplicabilidad de Lean Project Management. Parte de la metodología empleada para este artículo consiste en seleccionar el tipo de instrumento, diseñarlo, estructurarlo, validarlo, definir la escala de medición, la muestra poblacional y la aplicación.

La presente investigación es de tipo cualitativo con un enfoque transversal, orientado a comprender cómo se está aplicando Lean Project Management (LPM) en proyectos de desarrollo de productos en empresas de la industria alimentaria en Bogotá, D.C. Se eligió este enfoque porque permite explorar, desde la perspectiva de los actores involucrados, tanto el grado de implementación del enfoque Lean como las condiciones organizacionales, los desafíos que afrontan y las oportunidades de mejora en contextos reales.

La investigación se estructuró en varias etapas. En primer lugar, se llevó a cabo una revisión documental para fundamentar el marco teórico y metodológico; posteriormente, se diseñó un instrumento tipo encuesta, con preguntas orientadas a analizar prácticas relacionadas con LPM.

Una vez definido el instrumento, se les aplicó a los líderes de proyectos de cinco empresas representativas del sector. Para facilitar la recolección de información, se utilizó un formulario en línea en el marco de reuniones virtuales con cada organización; finalmente se analizaron las respuestas con un enfoque cualitativo, clasificándolas por ejes temáticos y valorando el nivel de aplicabilidad de LPM según la percepción de los encuestados.

Este diseño metodológico permite obtener una visión integral del estado actual del uso de Lean Project Management en la industria alimentaria en Bogotá, D.C., identificando tanto buenas prácticas como aspectos críticos que requieren fortalecimiento.

### Tipo de instrumento

Después de hacer una revisión bibliográfica sobre los tipos de instrumentos de investigación como: informe, registro, observación, encuestas y entrevistas, más el enfoque de la investigación, se determinan criterios como claridad, precisión y facilidad de análisis para seleccionar el tipo de instrumento de investigación. El que se adecúa mejor es uno con características de encuesta, principalmente porque permite recopilar datos de distintas empresas, adaptable a una escala medible, y que facilita contrastar experiencias entre organizaciones, identificar patrones comunes y extraer aprendizajes relevantes para el sector (Corral, 2008).

### Diseño / Estructura / Validación/ Escala de medición del instrumento

Para establecer el instrumento de investigación de este artículo se procede a tomar una base de información sobre cómo formular distintas preguntas que se enfocan en el objetivo de la investigación. Al poseer esta base de información se procede a hacer la respectiva revisión del instrumento con expertos calificados en el tema con el objetivo de validar, mejorar o eliminar las preguntas que deben estar dentro del instrumento de investigación. Cada mejora del instrumento pasa por tres filtros de aprobación: el primero, con el director del trabajo de investigación; el segundo, con los profesores de planta de la universidad, y el tercero con un experto consultor de proyectos fuera de la institución. Además, se emplea una escala de medición de una variante Likert para analizar el nivel de aplicabilidad de Lean Project Management sobre las respuestas obtenidas (Matas, 2018). Su estructura se compone de la información general del instrumento, datos generales y seis secciones: con respecto a la empresa, a los productos, al consumidor/cliente, a Lean, a las herramientas y a los equipos, y cada una de las secciones cuenta con sus preguntas correspondientes.

El instrumento para hacer este artículo es diseñado para analizar el nivel de aplicación de Lean Project Management, y se resume en preguntas sobre: empresa, productos, clientes, metodologías, herramientas y equipos en la gestión de proyectos de desarrollo de productos en la industria de alimentos.

### Muestra

Para analizar la aplicabilidad de Lean Project Management en proyectos de desarrollo de productos en la industria de alimentos en Bogotá, D.C., se define la población de estudio o muestra poblacional teniendo en cuenta el sector, industria de alimentos, y el lugar, Bogotá, D.C.; se hace una invitación escrita a las 40 empresas establecidas (100%) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2024), de las cuales sólo el 12,5 % se muestra interesada en realizar esta investigación de análisis: Postobón S.A., Casa Luker S.A., Quala S.A., Bimbo Colombia S.A., y Grasco LTDA.

### Aplicación del instrumento

Para analizar la aplicabilidad de Lean Project Management en proyectos de desarrollo de productos en la industria de alimentos en Bogotá, D.C., después de realizar el diseño y construcción del instrumento, se procede a aplicarlo en las empresas identificadas que desarrollen productos mediante la gestión de proyectos en la industria de alimentos, y se obtienen datos de contacto de sus áreas de gestión de proyectos. Para recolectar datos basados en la realidad y en la actualidad, se aplica a los expertos pertenecientes a las industrias representativas, y en una reunión virtual ejecutando formulario en línea para facilitar la recopilación de datos y garantizar la veracidad de las respuestas. Después se procede a analizar, tabular y ponderar la recolección de información, con lo cual se obtiene un análisis cualitativo de las respuestas.

## RESULTADOS

### Hallazgos

Los resultados se derivan del análisis aplicado en cinco empresas del sector alimentario en Bogotá, D.C.: Postobón S.A., Quala S.A., Bimbo Colombia S.A., Casa Luker S.A. y Grasco Ltda. La investigación para este artículo busca analizar la aplicabilidad de Lean Project Management (LPM) en proyectos de desarrollo de productos, en los que se identifican su nivel de implementación, los desafíos asociados y los enfoques de mejora.

Los hallazgos se han clasificado en cinco ejes: gestión de proyectos, prácticas de desarrollo de productos, alineación con principios Lean, uso de herramientas Lean y gestión del equipo de trabajo. Uno de los aspectos más relevantes en gestión de proyectos es la alta prioridad que las empresas otorgan a la calidad del producto y la reducción de costos como elementos estratégicos claves. Sin embargo, se identificaron enfoques de mejora en la optimización de procesos y la reducción de desperdicios, aspectos esenciales para aumentar la eficiencia operativa (figura 1).

En este contexto, Lean Project Management se perfila como una estrategia efectiva para abordar estas deficiencias, ya que promueve la eliminación de actividades sin valor agregado y la maximización de la productividad. Su implementación no sólo fortalecería la eficiencia interna de las empresas, sino que impulsaría la generación de valor para el cliente, optimizando recursos y mejorando la competitividad organizacional.

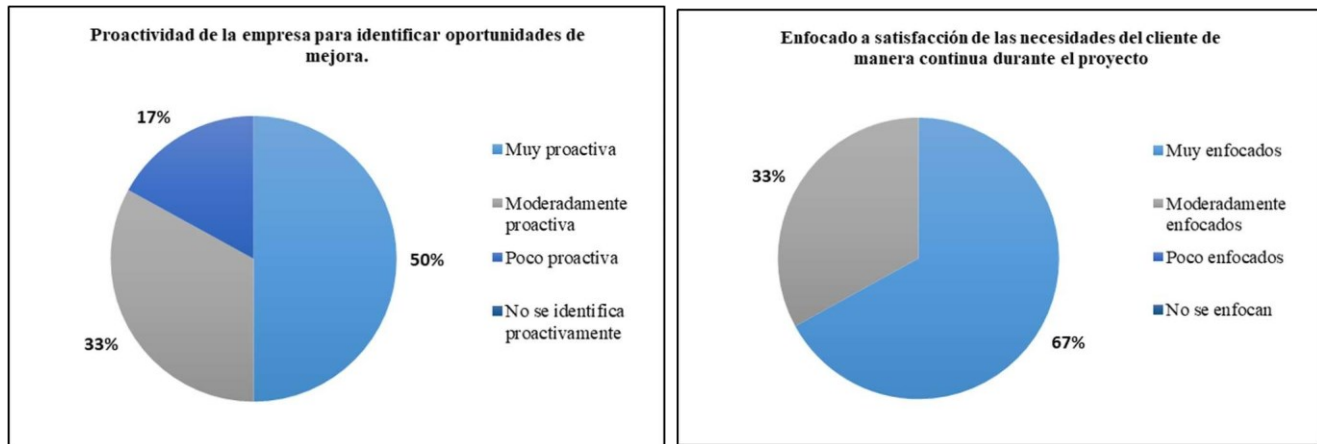


**Figura 1.** Prioridades en los proyectos de desarrollo de productos.

El análisis de la gestión de proyectos muestra que el 83 % de las empresas encuestadas adoptan un enfoque proactivo en la identificación de mejoras. De este grupo, el 50 % realiza evaluaciones continuas, mientras que el 33 % lo hace en fases específicas del proceso. Esto indica la presencia de una cultura de mejora continua, aunque aún existen organizaciones que sólo detectan áreas de optimización

cuando afrontan problemas, lo que evidencia la necesidad de fortalecer estrategias preventivas (figura 2).

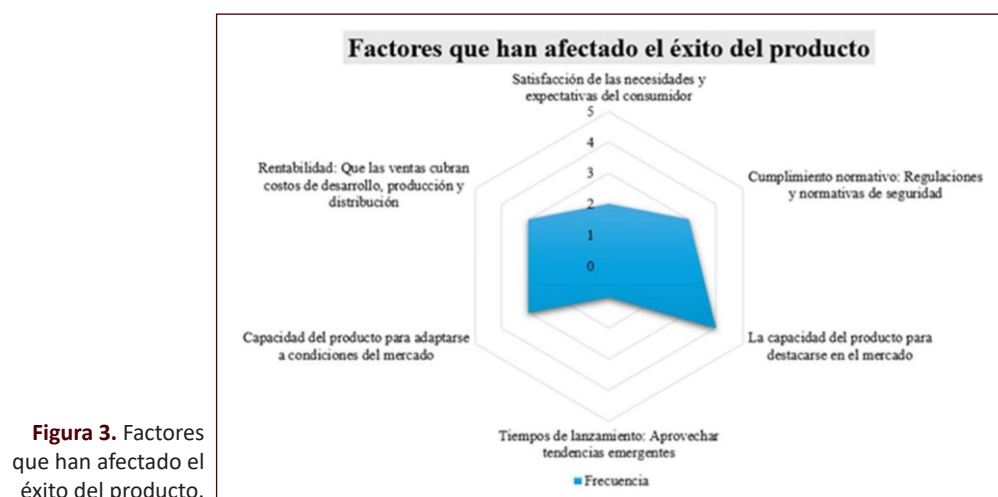
Además, todas las empresas consideran las necesidades del cliente en el desarrollo del producto. De ellas, el 67 % ajusta sus procesos de manera constante, mientras que el 33 % los revisa en momentos específicos. Estos hallazgos destacan un enfoque orientado a la satisfacción del consumidor, pero también sugieren reforzar metodologías de mejora continua y optimizar la adaptación a las dinámicas del mercado (figura 2).



**Figura 2.** Productividad de las empresas para generar oportunidades de mejora y enfoque en la satisfacción de las necesidades del cliente.

El análisis revela que la mayoría de las empresas enfocan sus estrategias de desarrollo de productos en la diferenciación en el mercado, el cumplimiento normativo y la rentabilidad, garantizando

competitividad y sostenibilidad. Sin embargo, la satisfacción del consumidor y la rapidez en el lanzamiento no son considerados factores críticos, lo que sugiere la necesidad de integrar mejor la voz del cliente en el proceso de diseño y desarrollo. Implementar metodologías que faciliten la retroalimentación constante podría mejorar la alineación con las necesidades del mercado (figura 3).



**Figura 3.** Factores que han afectado el éxito del producto.



En cuanto a la relación entre satisfacción del cliente y estrategia empresarial, sólo el 17 % de las empresas utiliza ciclos iterativos de retroalimentación con el consumidor, mientras que la mayoría realiza estudios de mercado iniciales sin ajustes posteriores. Aunque el 83 % reconoce la importancia del cliente en el diseño del producto, apenas el 50 % mide su satisfacción de forma no estandarizada, lo que evidencia una oportunidad para fortalecer la integración del consumidor en el desarrollo de productos.

Respecto de Lean Project Management (LPM), se observa una brecha entre los principios declarados y su aplicación. Si bien el concepto de valor para el cliente es el más identificado, las empresas priorizan la diferenciación en el mercado, la reducción de tiempos y la eliminación de desperdicios, lo que podría generar productos innovadores, pero no necesariamente alineados con requerimientos reales del consumidor. Esto indica la necesidad de una mejor comprensión del enfoque Lean para garantizar que la innovación y diferenciación realmente creen valor para el cliente.

La información refleja que el nivel de aplicabilidad de LPM con respecto a la sección producto y consumidor/cliente tienen un nivel medio, debido a que los porcentajes de aplicación son de 69,44 % y 73,15 % respectivamente. Estas dos secciones pertenecen al eje temático de desarrollo de producto.

La eficiencia operativa es un pilar clave en las empresas analizadas, con el 67 % que aplica estrategias de optimización en todos los proyectos y el 33 % sólo en casos específicos. Sin embargo, principios como la planificación basada en un sistema *pull* y la optimización de flujos de trabajo aún no están completamente implementados, tal vez debido a estructuras organizacionales o falta de formación en Lean. Fortalecer el conocimiento y la aplicación de estos principios podría mejorar significativamente los procesos de desarrollo de productos.

El análisis del uso de herramientas de Lean Project Management (LPM) en el desarrollo de productos muestra que las más aplicadas son Kaizen (mejora continua), Kanban (gestión visual del flujo de trabajo), los cinco porqués (análisis de causa-raíz) y el uso de prototipos o producto mínimo viable (MPV). Su adopción responde a su fácil implementación sin necesidad de cambios estructurales en los procesos.

En términos de aplicación, Kaizen y los cinco porqués se utilizan en la ejecución y control para optimizar procesos, mientras que Kanban gestiona el flujo de trabajo y evita cuellos de botella. Por su parte, los prototipos o MPV permiten validar conceptos antes del lanzamiento, reduciendo riesgos y optimizando recursos. Estas herramientas han demostrado ser efectivas en la reducción de tiempos y desperdicios, aunque existen enfoques para integrar metodologías más avanzadas que mejoren la optimización a largo plazo.

El cien por ciento de las empresas desarrolla múltiples productos mínimos viables (MPV), y el 50 % realiza ajustes continuos antes del lanzamiento, lo cual refleja un enfoque de mejora incremental. No obstante, la implementación de herramientas Lean afronta desafíos: Kaizen requiere un cambio cultural, Kanban depende del compromiso del equipo y los cinco porqués pueden ser insuficientes para problemas complejos si no se combinan con otras herramientas analíticas.

El análisis de los datos obtenidos al aplicar el instrumento también revela una baja adopción de herramientas avanzadas como Customer Journey Mapping, SI-POC y QFD, posiblemente debido a su mayor complejidad técnica y necesidad de

capacitación especializada. Aunque estas metodologías permiten una comprensión más profunda del cliente, las empresas priorizan la diferenciación en el mercado y la eliminación de desperdicios, relegando la satisfacción del consumidor. Así mismo, la adopción del método A3, clave para la resolución estructurada de problemas mediante el planteamiento de un proyecto, es limitada, lo que sugiere que muchas empresas prefieran enfoques predictivos sobre metodologías iterativas y adaptativas.

Aunque las empresas han integrado herramientas Lean enfocadas en eficiencia y reducción de desperdicios, su limitada aplicación de metodologías centradas en el cliente y resolución estructurada de problemas representa un enfoque de mejora. La incorporación de técnicas como Customer Journey Mapping o QFD fortalecería la alineación del desarrollo de productos con las necesidades del consumidor, mientras que un mayor uso del método A3 permitiría una gestión más estratégica.

Los datos obtenidos reflejan que el nivel de aplicación de LPM en el eje temático asociado a la utilización de herramientas Lean es del 55,42 %, lo que indica un nivel medio de aplicabilidad. Además, el 67 % de los encuestados tiene un conocimiento básico sobre LPM, y sólo el 17 % posee un nivel altamente familiarizado con el concepto, lo que sugiere la necesidad de mayor capacitación para una aplicación más efectiva de estos principios en la industria alimentaria. Se evidencia una cultura organizacional orientada a la mejora continua y la optimización de procesos con un 67 % de las empresas que fomentan la colaboración en los equipos de trabajo y un 50 % que lleva a cabo reuniones regulares para procesos y mejoras, pero el limitado conocimiento y dominio de prácticas de LPM por los equipos sugiere por qué se limita la alineación de los objetivos estratégicos de eficiencia y competitividad en estos casos.

La información recolectada muestra que la aplicabilidad de LPM, dentro del eje temático asociado a la alineación con principios Lean, es del 72,22 %, lo cual indica un nivel medio de aplicación.

El análisis revela que, aunque la planificación estructurada es común en la industria, muchas empresas mantienen cierto grado de flexibilidad en la gestión de proyectos, reflejado en que el 66 % de los objetivos iniciales son generales o adaptables. Sin embargo, persiste un enfoque predominantemente predictivo, ya que el 50 % de las empresas basan la identificación de necesidades en datos históricos, mientras que sólo el 17 % emplea un enfoque ágil con evaluación continua de riesgos, lo que reduce su capacidad de adaptación ante cambios.

A pesar de esta tendencia, el 67 % de las empresas han integrado algún nivel de enfoque adaptativo, aunque muchas lo aplican de forma combinada sin un sistema estructurado. Además, el 33 % de las organizaciones que aún no han implementado metodologías adaptativas, pero consideran hacerlo, representan una oportunidad para expandir Lean Project Management en la industria alimentaria.

El enfoque de Lean Project Management (LPM) promueve la participación en la mejora continua, y los datos reflejan que el 67 % de los encuestados señalan que siempre se fomenta la colaboración en los equipos. Además, el 50 % realiza reuniones regulares para intercambiar ideas y proponer mejoras, mientras que un 33 % colabora sólo en etapas claves. Esto indica que, aunque la colaboración ya está presente en muchas empresas, su impacto podría fortalecerse mediante capacitación y desarrollo de competencias. También se identifica que es necesaria la asignación flexible de funciones dentro de los equipos de trabajo.

La información obtenida y los estudios realizados reflejan que la implementación de LPM en el eje temático de gestión del equipo de trabajo tiene un nivel de aplicación del 65,97 %, lo que indica un grado medio de aplicabilidad.

## Resultados

Al tomar en cuenta los hallazgos de los cinco ejes principales para determinar los resultados de la investigación, se analiza y se establece que el nivel de aplicación de Lean Project Management (LPM) en los proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria de Bogotá, D.C. se encuentra en un rango de media aplicabilidad (51-75 %), precisamente en un 69,92 % (tabla 1).

**Tabla 1**  
Nivel de aplicación de LPM (promedio)

Eje temático (instrumento)	Nivel de aplicabilidad	Nivel de aplicabilidad (%)
Gestión de proyectos (empresa)	Alta aplicabilidad	83,33 %
Desarrollo de producto (producto y consumidor/cliente)	Media aplicabilidad	71,30 %
Alineación de los principios Lean	Media aplicabilidad	72,22 %
Uso de herramientas Lean	Media aplicabilidad	55,42 %
Gestión del equipo de trabajo	Media aplicabilidad	65,97 %
Nivel de aplicabilidad de LPM (promedio)		69,92 %

Esta clasificación se fundamenta en la evaluación de diversos factores claves, incluyendo el conocimiento y la cultura organizacional sobre LPM, el uso de herramientas Lean, la implementación de

de principios Lean en la industria, los enfoques de gestión de proyectos y metodologías utilizadas, así como la flexibilidad en la gestión de equipos de trabajo.

## CONCLUSIONES

Este artículo analiza la aplicabilidad de Lean Project Management (LPM) en los proyectos de desarrollo de productos en la industria alimentaria en Bogotá, D.C., identificando su nivel de implementación, desafíos y enfoque de mejora.

Se encontró que las empresas tienen un conocimiento general sobre LPM, pero su aplicación sigue siendo limitada. Se requiere una mayor capacitación especializada para lograr una implementación efectiva. Aunque existe interés en la optimización de procesos y mejora continua, este conocimiento no siempre se traduce en una aplicación estructurada, lo que genera discrepancias entre los principios Lean declarados y su ejecución real.

A pesar de que la cultura organizacional fomenta la colaboración y la mejora continua, la rigidez en la asignación de funciones limita la flexibilidad y la adaptabilidad de los equipos. Implementar enfoques más dinámicos permitiría mejorar la eficiencia y la capacidad de respuesta ante cambios.

Si bien las empresas han integrado herramientas Lean como Kaizen, Kanban y los cinco porqués, su aplicación no siempre responde a una estrategia global de mejora. Existe una baja adopción de metodologías avanzadas, lo que representa una oportunidad para fortalecer la capacitación e integración de herramientas que faciliten una gestión más estructurada y basada en datos.

La investigación indica que la industria alimentaria ha incorporado enfoques adaptativos en la gestión de proyectos, pero sin una metodología estandarizada, lo que dificulta su aplicación uniforme. La dependencia de modelos tradicionales y predictivos puede estar limitando la innovación y la agilidad en los procesos. Implementar un marco estructurado basado en Lean Project Management permitiría mejorar la eficiencia y alinear los proyectos con una estrategia de optimización y generación de valor para el cliente.

En conclusión, aunque la industria en Bogotá, D.C., ha avanzado en la adopción de LPM, su aplicación aún requiere mayor formalización y alineación con las demandas del mercado. La integración de metodologías complementarias, capacitación especializada y una gestión más flexible de los equipos será clave para potenciar su impacto en el desarrollo de productos.

## RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen líneas de investigación para fortalecer la aplicación de Lean Project Management (LPM) en la industria alimentaria:

- Desarrollar un modelo de adopción de LPM en proyectos de desarrollo de productos, documentando casos de éxito, buenas prácticas y lecciones aprendidas que sirvan de referencia para otras empresas.
- Diseñar e implementar una guía de formación en LPM, evaluando su impacto en la aplicación efectiva de sus principios en la industria de alimentos en Bogotá, D.C.
- Explorar la implementación del método A3 en la industria alimentaria, analizando su contribución a la solución estructurada de problemas en el desarrollo de productos.

Las investigaciones futuras son relevantes. Este artículo proporciona una base sólida para avanzar en la aplicación estructurada y efectiva de Lean Project Management en el sector.

## Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias, quienes, con su amor, motivación y apoyo incondicional nos han acompañado en este camino. A nuestros profesores y mentores, por su orientación, conocimientos y enseñanzas, que han sido fundamentales en nuestro crecimiento académico y profesional. A nuestros compañeros y amigos, por su compañía en el transcurso de este programa, compartiendo juntos los desafíos y logros que esta experiencia nos ha brindado. Y, finalmente, a todos los profesionales de la industria alimentaria, cuya dedicación y esfuerzo diario impulsan la innovación y el desarrollo en este sector. Esperamos que nuestra investigación aporte

valor y sirva como referencia para la mejora continua en la gestión de proyectos y el desarrollo de productos.

## REFERENCIAS

- Alonso, M. (2024, 19 de diciembre). Entornos VUCA: gestión de proyectos en un mundo cambiante. (ASANA, Productor) <https://asana.com/es/resources/vuca>
- Asana. (2025, 11 de enero). *¿Qué es la gestión de proyectos Lean? Los cinco principios para implementarla*. <https://asana.com/es/resources/lean-project-management>
- Asociación Nacional de Empresarios (ANDI). (2024). <https://www.andi.com.co/Home/Pagina/1-quienes-somos>
- Beck et al. (2001). *Agile Manifesto*. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- Biren et al. (2010, 2 de agosto). A concurrent workflow management process for integrated product development. <https://doi.org/10.1080/095448298261589>
- Bradley, E. (2022). Seven stages of new product development in the food industry. *Foods Connected*. <https://blog.foodsconnected.com/>
- Bruch, T. (2021). <https://tupacbruch.com/por-que-fracasan-los-productos-motivos-y-opinion/>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2023). <https://www.ccb.org.co/servicios/haz-crecer-tu-empresa/mejora-la-estrategia-de-tu-empresa/programa-de-gobierno-corporativo>
- Castillo et al. (2020, 14 de diciembre). Aplicación de Lean Project Management en la dirección de proyecto "Implementación de una arquitectura convergente en ethernet para una planta de Galletas". <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655277>
- Corral, Y. (2008). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*. [https://www.academia.edu/90102501/Dise%C3%B1o\\_de\\_cuestionarios\\_para\\_recolecci%C3%B3n\\_de\\_datos?auto=download](https://www.academia.edu/90102501/Dise%C3%B1o_de_cuestionarios_para_recolecci%C3%B3n_de_datos?auto=download)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). <https://www.dane.gov.co/>
- Procolombia. (2020). Exportaciones, turismo, inversión, marca país. Tratados de libre comercio de Colombia: 17 acuerdos, 65 países y 1.500 millones de compradores. <https://procolombia.co/colombiatrader/exportador/articulos/tratados-de-libre-comercio-de-colombia-17-acuerdos-65-paises-y-1500-millones-de-compradores>
- Fundación para el Progreso de la Región ProBogotá. (2022). Bogotá en cifras: mercado laboral. <https://www.probogota.org/>
- Harsimran, S. (2021). Lean Six Sigma in food industry: a case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*.
- Helmold, M. (2020). Lean management in the product development. En: *Lean Management and Kaizen*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46981-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46981-8_8)
- Herrera, E. (2007, mayo). Del manifiesto ágil sus valores y principios. *Universidad Tecnológica de Pereira*(34). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4809645.pdf>
- Hoyos, L. A., & Ciro, V. (2021). Desarrollo de nuevos productos en la industria de alimentos, desde la mirada de la lógica dominante de servicio. *Universidad de Antioquia*.
- Innpulsa Colombia. (2024). [innpulsacolombia.com](https://www.innpulsacolombia.com/). <https://www.innpulsacolombia.com/>
- Invest in Bogotá. (2020). El mercado de alimentos y bebidas en Colombia está en continua expansión y ofrece oportunidades en varios segmentos. <https://es.investinbogota.org/wp-content/uploads/2022/03/FS-Alimentos-Procesados-ESPANOL-2020.pdf>
- Invest in Bogotá. (2022, 27 de diciembre). <https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/alimentos-y-bebidas-en-bogota/>
- Invest in Bogotá. (2022, 27 de diciembre). Alimentos y bebidas. <https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/alimentos-y-bebidas-en-bogota/#:~:text=Por%20el%20principal%20mercado,sector%20de%20alimentos%20y%20bebidas>
- Isixsigma. (2024, 3 de marzo). <https://www.isixsigma.com/methodology/six-sigma-vs-agile-what-are-the-differences/>
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Wiley. <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20MANAJEMEN%20PROYEK/project-management-harold-kerzner1.pdf>
- Leib, L. (2023). Factors that influence product development and their integration level in project management approaches. <https://doi.org/10.1007/s11518-023-5566-8>
- López, J. (2022). *OPM Integral*. <https://opmintegral.com/gestion-de-proyectos/gestion-de-proyectos-en-entornos-vuca/>
- Mac Master, B. (2025, 8 de enero). Balance 2024 y perspectivas 2025. <https://www.andi.com.co/Uploads/Balance%202024%20y%20Perspectivas%202025%20%20-%20V%20enero.pdf>
- Manoj et al. (2022). Recent trends in agile new product development: a systematic review and agenda for future research. *Benchmarking: an International Journal*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2021-0247>

- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación*, 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). Plan estratégico sectorial 2022-2026. [https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Planes\\_Estrategicos\\_Sectoriales\\_Institucionales/Planes%20Estrategicos%202022%20-%202026/Plan\\_%20Estrategico\\_Sectorial\\_2022\\_2026%20V2.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Planes_Estrategicos_Sectoriales_Institucionales/Planes%20Estrategicos%202022%20-%202026/Plan_%20Estrategico_Sectorial_2022_2026%20V2.pdf)
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit). (2024). <https://www.mincit.gov.co/ministerio/organizacion/mision-vision-objetivos-normas>
- Ministerio de Educación. (2024). <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Ministerio/Informacion-Institucional/85252:Funciones-y-deberes>
- Montes, C. (2023). La evolución de la industria de alimentos como clave para mostrar el potencial de Colombia. <https://www.revistaalimentos.com/es/blog/la-evolucion-de-la-industria-de-alimentos-como-clave-para-mostrar-el-potencial-de-colombia>
- Montoya, M. C. (2022). Criterios claves para seleccionar metodologías para la gestión de proyectos de (infraestructura y consultoría) TI a escala empresarial. *Trabajo de grado*. Universidad Eafit. <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/4f381d5b-c06d-4556-88c2-2d84adbd3d04/content>
- Pilaloo, E., & Vidal, P. I. (2023). Green aspects on value stream mapping. En *Industry 4.0: The Power of Data. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering*. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-29382-5\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-031-29382-5_38)
- Project Management Institute. (2014). *Pulse of the profession - Cómo hacer posible el cambio organizativo mediante iniciativas estratégicas*. [https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/organizational-change-management.pdf?rev=42f78919cc1f4fde91037ec8578b7b80&sc\\_lang=temp=es-ES](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/organizational-change-management.pdf?rev=42f78919cc1f4fde91037ec8578b7b80&sc_lang=temp=es-ES)
- Project Management Institute. (2017). *Agile practice guide*. [https://www.agilealliance.org/wp-content/uploads/2018/07/AgilePG\\_SPA.pdf](https://www.agilealliance.org/wp-content/uploads/2018/07/AgilePG_SPA.pdf)
- Project Management Institute PMI. (2014). Cómo hacer posible el cambio organizativo mediante iniciativas estratégicas. *Pulse of the profession*.
- Project Management Institute PMI. (2018). El éxito en tiempos de disrupción. Ampliación del panorama de entrega de valor para abordar el alto costo de un bajo desempeño. *Pulse of profession*.
- Riaño, N. D. (2021). Universidad Pontificia Bolivariana. [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223\\_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rutkowski, I. P. (2022). Success and failure rates of new food and non-food products introduced on the market. *Journal of Marketing and Consumer Behaviour in Emerging Markets*, pp. 53-55.
- Sajjan, D., & Petersson, H. (2014). *Success factors for quality in product development*. [https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A830516/FULLTEXT01.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A830516/FULLTEXT01.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Salazar, J. A. (2012, diciembre). La innovación en alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*. Shrinidhi, R. (2025, 12 de enero). *Global HR*. <https://globalhrcommunity.com/the-power-of-earned-value-management-optimizing-project-performance/>
- Soares et al. (2013). Lean management methods in product development: a case study. En *Advances in Sustainable and Competitive Manufacturing Systems*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-00557-7\\_112](https://doi.org/10.1007/978-3-319-00557-7_112)
- Superintendencia de Sociedades. (2022). Mil más grandes por ingresos\* año 2022 y su comparativo año 2021 (normativa internacional). <https://www.supersociedades.gov.co/>
- Toledo et al. (2023). Lean development and its impacts on the performance of new product processes: an analysis of innovative Brazilian companies. <https://doi.org/10.1007/s00163-023-00408-4>
- Triskell Software. (2023). Agile vs Phase - Gate: eligiendo la forma correcta para el desarrollo de nuevos productos. <https://triskellsoftware.com/es/blog/agile-vs-phase-gate/>
- Womack et al. (2008). Lean Thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa.