



**Desarrollo del proceso de logística inversa por devolución para la empresa  
PHARMADERM S.A.**

Estudiante

Carlos Eduardo Hernández Rivas

Universidad EAN

Facultad Ingeniería

Maestría en Gerencia de la cadena de abastecimiento

Bogotá, Colombia

30 de septiembre de 2025

Desarrollo del proceso de logística inversa por devolución para la empresa  
Pharmaderm S.A.

**Carlos Eduardo Hernández Rivas**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Magister en Gerencia de la cadena de abastecimiento**

Director:

Pablo César Ocampo Vélez

Modalidad:

**Monografía**

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Gerencia de la cadena de abastecimiento

Bogotá, Colombia

30 de septiembre de 2025

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 30/09/2025

## Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza y sabiduría  
para culminar este proyecto.

A mis padres, por su amor, ejemplo y  
constante apoyo en cada etapa de mi  
vida.

*“Vivir es avanzar con esperanza, aprender  
con humildad y perseverar con pasión.”*

Aristóteles

## Resumen

El presente trabajo de grado se enmarca en la línea de investigación cuantitativa, siguiendo el enfoque propuesto por Roberto Hernández Sampieri. Se abordó la problemática de la gestión de devoluciones en Pharmaderm S.A., laboratorio colombiano especializado en productos dermatológicos, el cual presenta falencias en el control de devoluciones por la ausencia de un modelo estructurado y de indicadores clave de desempeño (KPIs). El objetivo general fue desarrollar un proceso integral de logística inversa que optimizara costos, mejorara la coordinación entre áreas y fortaleciera la competitividad organizacional.

La metodología cuantitativa empleada consistió en un diseño no experimental de tipo transversal, con técnicas como el diagnóstico del proceso actual, análisis de causas mediante herramientas de calidad (diagrama de Ishikawa, Pareto), y el diseño de un sistema de KPIs específico. La recolección de datos se basó en registros operativos y análisis estadístico de devoluciones.

Los resultados demostraron que la implementación de un sistema formal de indicadores permite identificar y reducir costos ocultos, optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones. Se concluye que una gestión eficiente de la logística inversa puede convertirse en una ventaja estratégica, y que la metodología propuesta es adaptable a otros sectores industriales.

### **Palabras clave:**

Logística inversa, devoluciones, KPIs, gestión de costos, optimización de procesos, Competitividad organizacional, metodología cuantitativa, herramientas de calidad, procesos operativos

### **Abstract**

*This thesis is part of a quantitative research program, following the approach proposed by Roberto Hernández Sampieri. The project addressed the problem of returns management at Pharmaderm S.A., a Colombian laboratory specializing in dermatological products. This company presents deficiencies in returns control due to the lack of a structured model and key performance indicators (KPIs). The overall objective was to develop a comprehensive reverse logistics process that would optimize costs, improve coordination between departments, and strengthen organizational competitiveness.*

*The quantitative methodology employed consisted of a non-experimental cross-sectional design, using techniques such as current process diagnosis, root cause analysis using quality tools (Ishikawa and Pareto diagrams), and the design of a specific KPI system. Data collection was based on operational records and statistical analysis of returns.*

*The results demonstrated that the implementation of a formal system of indicators allows for the identification and reduction of hidden costs, optimization of processes, and improved decision-making. It is concluded that efficient management of reverse logistics can become a strategic advantage, and that the proposed methodology is adaptable to other industrial sectors.*

### **Keywords:**

*Reverse logistics, returns, KPIs, cost management, process optimization, organizational competitiveness, quantitative methodology, quality tools, operational processes.*

## Contenido

Lista de Figuras .....	10
Lista de Tablas .....	10
Lista de anexos.....	10
Introducción .....	11
Tema de investigación .....	14
Objetivos .....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos .....	17
Justificación .....	18
Marco Teórico.....	20
Estado del arte .....	21
Hipótesis .....	38
Hipótesis alterna .....	38
Hipótesis nula.....	38
Variables.....	39
Definición de variables .....	41
Variables independientes .....	41
Variables Dependientes:.....	42
Variables de Control: .....	43
Metodología.....	45
Población de estudio y muestra.....	48
Instrumentos de Recolección de Datos: .....	50
Técnicas de análisis de la información .....	51
Trabajo de campo.....	55
Encuesta de satisfacción realizada a algunos de los principales clientes de Pharmaderm. ....	58
Análisis de resultados.....	60
Propuestas de solución a la problemática .....	68

Discusión .....69  
Conclusiones .....72  
Trabajo futuro .....74  
Anexos .....82

### Lista de Figuras

<i>Figura 1 RED BIBLIOMÉTRICA L.I</i> .....	23
<i>Figura 2 AUTORES L.I SCOPUS</i> .....	24
<i>Figura 3 ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO GOVINDAN K.</i> .....	25
<i>Figura 4 PRINCIPALES CITAS REALIZADAS POR GOVINDAN, K.</i> .....	27
<i>Figura 5 RED BIBLIOMÉTRICA PALABRAS CLAVE 2000 - 2023</i> .....	28
<i>Figura 6 RANKING MUNDIAL DE COMPETITIVIDAD 2025</i> .....	32
<i>Figura 7 PARTICIPACIÓN MERCADO FARMACÉUTICO</i> .....	33
<i>Figura 8 ASPIRACIÓN DE VENTAS SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO</i> .....	35
<i>Figura 9 PROYECCIÓN EXPORTACIONES</i> .....	36
<i>Figura 10 PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO</i> .....	36
<i>Figura 11 PROYECCIÓN DE EMPLEO SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO</i> .....	37
<i>Figura 12 FASES DEL PROCESO LOGÍSTICO</i> .....	46
<i>Figura 13 ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN L.I</i> .....	59
<i>Figura 14 NIVEL EDUCATIVO ENCUESTADOS</i> .....	63

### Lista de Tablas

<i>Tabla 1 DIFERENCIAS PROGRAMAS AMBIENTALES 1994 - 2022</i> .....	30
<i>Tabla 2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN</i> .....	40
<i>Tabla 3 EVALUACIÓN DE CRITERIOS</i> .....	64
<i>Tabla 4 ANÁLISIS FODA</i> .....	65
<i>Tabla 5 MOTIVOS DE DEVOLUCIÓN</i> .....	66
<i>Tabla 6 PROPORCIÓN DE MOTIVOS Y UNIDADES DEVUELTAS</i> .....	67
<i>Tabla 7 ACCIONES A DESARROLLAR CON DEVOLUCIONES</i> .....	67

### Lista de anexos

<i>Anexos 1 ENCUESTA ACTORES DE PARTICIPACIÓN</i> .....	83
<i>Anexos 2 TABLERO DE DEVOLUCIONES ANALIZADAS FEB-JUN 2025</i> .....	84

## Introducción

La logística, entendida como la gestión estratégica de los flujos de bienes, servicios e información a lo largo de la cadena de suministro, (Ballou, 2004). Su evolución ha estado marcada por transformaciones tecnológicas, sociales y económicas (Ospina Díaz & Sanabria Rangel, 2017), se convierta en un componente esencial de las operaciones empresariales modernas. En este contexto, la logística no sólo responde a necesidades de eficiencia y competitividad, sino también a las crecientes demandas ambientales y sociales impuestas por las dinámicas del desarrollo sostenible.

Una de las manifestaciones más relevantes de esta transformación es la logística inversa, definida como el conjunto de procesos destinados a recuperar productos, envases o materiales (Olivares, 2000) . Esta modalidad logística ha ganado protagonismo en las últimas décadas debido al auge de políticas ambientales más estrictas, el crecimiento del comercio electrónico, y (Govindan et al., 2015). En el caso de Colombia, el fortalecimiento del marco normativo en materia ambiental, con leyes como (*Ley 99 de 1993 - Gestor Normativo*, s. f.) y la 1252 de 2008, ha impulsado el desarrollo de iniciativas empresariales orientadas a la recuperación de productos posconsumo y la correcta disposición de residuos peligrosos (*Ley 99 de 1993 - Gestor Normativo*, s. f.; Ley 1252 de 2008). En el ámbito farmacéutico, la logística inversa adquiere una especial relevancia. Este sector, caracterizado por altos estándares de calidad, exigencias regulatorias y riesgos asociados a la manipulación y vencimiento de productos, requiere implementar sistemas robustos de devolución y trazabilidad. En Colombia, el sector farmacéutico enfrenta una crisis debida en gran medida a la concentración oligopólica en la distribución de medicamentos, ya que Cinco gestores farmacéuticos (como Audifarma, Cruz Verde, Colsubsidio, Cafam) controlan el 80 % del abastecimiento. Esto reduce la

competencia, da poder de negociación a esos actores y genera vulnerabilidad ante fallos administrativos. (Becerra, 2025). A esto podemos sumar que el sector enfrenta una crisis sistémica: en 2024, el 89 % de los afiliados estaban en EPS financieramente inestables. Solo 6 de 29 entidades cumplen indicadores mínimos.

El pasivo acumulado ronda los \$32,9 billones, pese a que el Estado giró \$87,8 billones, la deuda con gestores farmacéuticos asciende a \$2,8 billones, afectando el acceso a tratamientos y generando más de 1,6 millones de quejas. (Becerra, 2025). Y por si esto fuera poco Más del 80 % de los insumos activos (principios farmacéuticos) son importados, lo que genera presión sobre los costos debido a variaciones en el tipo de cambio y fletes, afectando rentabilidad y precios locales. («Industria farmacéutica Colombia 2025», s. f.).

Sin embargo, y aun teniendo este presente tan oscuro, el mercado farmacéutico representa una industria estratégica con altas proyecciones de crecimiento: se espera que para 2032, las ventas alcancen COP 63,4 billones y las exportaciones USD 1.719 millones (Plan de negocios sector farmacéutico visión a 2032). En este entorno dinámico y regulado, las compañías enfrentan el reto de adaptarse no solo a las presiones del mercado, sino también a las responsabilidades sociales y ambientales asociadas al manejo adecuado de sus productos al final de su ciclo de vida.

En consonancia con la (*Estrategia Nacional de Economía Circular* -, s. f.) y otros programas promovidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha venido desarrollando políticas internas que buscan recuperar valor de los productos devueltos, disminuir los impactos negativos al medio ambiente y optimizar sus procesos logísticos. La estructura del documento se organiza en cinco apartados. En el primero, se presenta un panorama conceptual de la logística y sus principales dimensiones, incluyendo la

logística inversa como proceso fundamental en las cadenas de suministro modernas. En el segundo, se contextualiza el marco normativo e institucional colombiano que ha favorecido la consolidación de políticas ambientales orientadas a la gestión de residuos.

El tercer apartado profundiza en la evolución del concepto de logística inversa a nivel internacional, basado en un análisis bibliométrico que destaca autores clave como Govindan, k., y las principales tendencias investigativas del área. A continuación, en el cuarto apartado, se aborda el caso del sector farmacéutico en Colombia, haciendo énfasis en las cifras de participación de mercado, estructura de distribución y proyecciones de crecimiento al 2032, para finalmente, en el quinto y último apartado, presentar el estudio de caso de Pharmaderm S.A., con foco en su sistema de logística inversa por devoluciones, identificando sus procesos, avances, retos y oportunidades de mejora.

### **Tema de investigación**

La gestión de devoluciones dentro del sistema logístico empresarial ha adquirido una importancia creciente en el entorno competitivo y regulado de la industria farmacéutica. En particular, la logística inversa se ha consolidado como una herramienta clave no solo para reducir costos y optimizar procesos, sino también para cumplir con las exigencias normativas ambientales y avanzar hacia modelos sostenibles de operación. En este contexto, se inscribe la presente investigación, cuyo propósito es analizar y fortalecer el proceso de logística inversa por devoluciones en la empresa Pharmaderm S.A., contribuyendo así al cumplimiento regulatorio y a la sostenibilidad empresarial.

La empresa analizada es un laboratorio farmacéutico colombiano con más de 25 años de trayectoria en el mercado nacional. La compañía se especializa en la fabricación y comercialización de productos dermatológicos y cosméticos, y ha logrado posicionar marcas reconocidas en el sector, con distribución en más de 2.500 puntos de venta a nivel nacional. No obstante, a pesar de su consolidación operativa, enfrenta un problema estructural en la gestión de devoluciones, que afecta la exactitud de su estado financiero al cierre de cada año fiscal.

La ausencia de una estructura formal y un modelo analítico robusto en el proceso de devoluciones ha generado múltiples consecuencias. En primer lugar, dificulta la trazabilidad de los productos retornados, impidiendo identificar con claridad las causas raíz de dichas devoluciones, que pueden incluir errores logísticos, vencimientos, fallas de calidad o condiciones inadecuadas de almacenamiento y transporte. Esto compromete la

capacidad de aprendizaje organizacional y limita la implementación de acciones correctivas efectivas.

En segundo lugar, la empresa carece de indicadores clave de desempeño (KPIs) específicos para el seguimiento de las devoluciones. Esta carencia impide evaluar con precisión la eficiencia operativa del proceso y limita la capacidad de toma de decisiones basadas en evidencia. Según estimaciones internas, las devoluciones representan entre el 5 % y el 8 % del volumen total despachado anualmente, pero no existen métricas que permitan analizar su comportamiento, frecuencia, estacionalidad o impacto económico real.

Adicionalmente, Pharmaderm no tiene visibilidad sobre los costos ocultos generados por la logística inversa. Estos incluyen el reprocesamiento de productos, el transporte de mercancía devuelta, el almacenamiento temporal, la destrucción de insumos no reutilizables y la carga administrativa asociada. Estos costos indirectos, que pueden representar hasta un 15 % adicional del valor del producto devuelto, no se encuentran claramente identificados ni contabilizados en los análisis financieros tradicionales de la compañía. Esta situación afecta directamente la rentabilidad de la empresa y representa una pérdida de valor recurrente.

En el contexto del sector farmacéutico colombiano, este problema cobra aún más relevancia. De acuerdo con el Plan de Negocios Sector Farmacéutico Visión 2032, el sector tiene un valor estimado de COP 28,5 billones en 2023 y proyecta alcanzar COP 63,4 billones en ventas para 2032, con exportaciones por USD 1.719 millones. La alta regulación a la que está sometido el sector, especialmente en términos de buenas prácticas de manufactura (BPM), farmacovigilancia y normativas ambientales (Ley 99 de

1993, Ley 1252 de 2008), exige a las empresas una trazabilidad rigurosa y una gestión responsable de los productos en todo su ciclo de vida.

Ante este panorama, se identifica la urgente necesidad de estructurar un sistema integral de gestión de devoluciones en Pharmaderm S.A. que incluya:

- El diseño de un modelo analítico basado en datos reales del proceso logístico.
- La implementación de un sistema de KPIs que mida eficiencia, tiempos de respuesta, costos y causas.
- La incorporación de herramientas de calidad como Ishikawa, Pareto y flujogramas para identificar puntos críticos del proceso.
- El desarrollo de estrategias que alineen la logística inversa con la normativa ambiental vigente y los principios de economía circular impulsados por el Ministerio de Ambiente.

Este proyecto de investigación contribuirá a la generación de conocimiento aplicado, al tiempo que ofrecerá una propuesta concreta para mejorar la eficiencia operativa, reducir pérdidas económicas y posicionar a Pharmaderm S.A. como una empresa socialmente responsable y ambientalmente comprometida. El fortalecimiento del proceso de logística inversa no solo tendrá impacto interno, sino que podría ser replicable en otras empresas del sector farmacéutico colombiano que enfrentan desafíos similares.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Desarrollar un proceso integral y eficiente de logística inversa desde la perspectiva de la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), incorporando metodologías de logística inversa, gestión de almacenes, e inventarios.

### **Objetivos específicos**

- Contextualizar la logística inversa a partir de un análisis bibliométrico de su evolución conceptual y sus principales líneas de investigación, con el fin de definir indicadores clave de rendimiento (KPIs).
- Identificar las teorías, factores y variables clave de la logística inversa pertinentes al caso de estudio, con el fin de desarrollar un modelo analítico que permita clasificar y predecir las causas de las devoluciones, reducir su frecuencia y fortalecer la toma de decisiones basadas en datos dentro de la cadena de abastecimiento.
- Analizar los fundamentos teóricos de la logística inversa y evaluar los factores que inciden en el proceso de devoluciones en el sector farmacéutico, con el fin de sustentar y proponer un plan de acción integral que formalice una política clara para la aceptación o rechazo de devoluciones, considerando criterios de calidad, tiempo de entrega y condiciones físicas de los artículos, orientado a optimizar la gestión y el desempeño logístico.

### **Justificación**

La empresa analizada es de capital colombiano con 25 años de trayectoria en el sector farmacéutico, enfrenta una grave deficiencia en su cadena de abastecimiento, particularmente en lo referente a la gestión estructurada de la logística inversa por devoluciones. Esta carencia compromete la capacidad de la empresa para identificar, clasificar y controlar los costos ocultos asociados a la devolución de productos, tales como reprocesos, transporte, manejo de productos defectuosos y costos administrativos no trazados. La inexistencia de un sistema unificado y transversal limita la trazabilidad de los productos devueltos, impidiendo una evaluación precisa de la rentabilidad operativa y la eficiencia del uso de recursos.

Actualmente, el proceso de devoluciones está fragmentado entre las áreas de planeación, almacén y calidad, sin mecanismos de coordinación efectiva ni flujos de información integrados. Esta división de responsabilidades genera una visión parcial del problema, restringida a los inventarios de productos retornados, sin considerar las implicaciones económicas, logísticas y ambientales más amplias.

De acuerdo con datos del (*Colombia Productiva - Colombia Productiva*, s. f.), el sector tiene proyecciones de crecimiento significativas, con una expectativa de ventas de COP 63,4 billones y exportaciones por USD 1.719 millones para 2032 (Procolombia, 2022). Sin embargo, se estima que al menos el 25 % de los productos farmacéuticos devueltos en el país no se gestionan adecuadamente, lo que representa riesgos sanitarios, sobrecostos y un impacto ambiental no cuantificado. (Prada et al., s. f.) En este escenario, Pharmaderm se encuentra en desventaja frente a competidores que ya han implementado políticas de logística inversa y sistemas de trazabilidad eficientes.

La literatura especializada destaca que la logística inversa no solo se limita a la gestión física de productos retornados, sino que debe concebirse como una estrategia de integración operativa y sostenibilidad.

En el caso de Pharmaderm, la falta de visibilidad sobre los costos indirectos — que podrían representar hasta un 15 % del valor de los productos devueltos según benchmarks industriales— impide la toma de decisiones estratégicas y dificulta la implementación de modelos de economía circular. Además, esta debilidad afecta el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes (Ley 99 de 1993, Ley 1252 de 2008) y compromete el posicionamiento de la empresa frente a los nuevos estándares de responsabilidad social corporativa (RSC) y sostenibilidad exigidos por el mercado y los entes reguladores.

Por tanto, el problema central de esta investigación se basa en la ausencia de un sistema integrado de logística inversa en Laboratorios Pharmaderm S.A., que permita identificar y reducir costos ocultos, mejorar la coordinación interna, garantizar el cumplimiento normativo y fortalecer la competitividad de la empresa en el sector farmacéutico colombiano. Resolver este problema implica no solo optimizar procesos, sino también adoptar un enfoque de cadena de abastecimiento sostenible, en línea con las mejores prácticas internacionales.

### **Marco Teórico**

(Ballou, 2004). La logística ha estado presente en el desarrollo de las actividades humanas a lo largo de la historia, sin embargo, su aplicación se torna relevante al enfocar esfuerzos para ser un elemento integrador de procesos en las compañías a lo largo de la cadena de suministro.

(Ballou, 2004) La logística se remonta años atrás en la historia de la humanidad, donde limitantes como el transporte y el almacenamiento de productos hacía que la producción se desarrollara en áreas relativamente pequeñas y los alimentos debían consumirse en poco tiempo. De los orígenes etimológicos se establece que la logística guarda una estrecha relación con el ámbito militar y que se considera parte esencial de este, pues es la que permite atender las necesidades y operaciones de los ejércitos en momentos de paz o en tiempos de guerra (Ospina Díaz & Sanabria Rangel, 2017)

La logística no se hubiera extendido si las personas no evidenciaran la necesidad de intercambiar productos y bienes que por condiciones climáticas o suelo solo era posible obtenerlos del acarreo a través de grandes distancias utilizando medios de transporte poco eficientes (Medina et al., 2021).

En logística se encuentran consideradas principalmente tres nociones, la primera (gestión estratégica) y es considerada de esta manera, ya que apoya la gestión estratégica de las organizaciones para el cumplimiento de los objetivos trazados. La segunda noción es la gestión de la cadena de suministro y se relaciona con la logística mediante la planificación, implementación y control del flujo de materiales, información y productos dentro de la cadena que está entre la producción y el consumo final, y que permite la satisfacción de las necesidades de los consumidores (Lambert, 2008)

La tercera, la logística inversa, es el proceso de mover bienes de su destino final típico a otro punto, con el propósito de calcular valor que de otra manera no estaría disponible, para la disposición apropiada de los productos (Olivares, 2000)

Posteriormente (Christopher, 2011) introduce el concepto de *Supply Chain Management (SCM)* representa una evolución lógica y necesaria de la función logística tradicional. Esta transición ocurre porque las exigencias del mercado moderno —en especial la necesidad de mejorar el servicio al cliente, reducir costos totales, y responder con agilidad al cambio

### **Estado del arte**

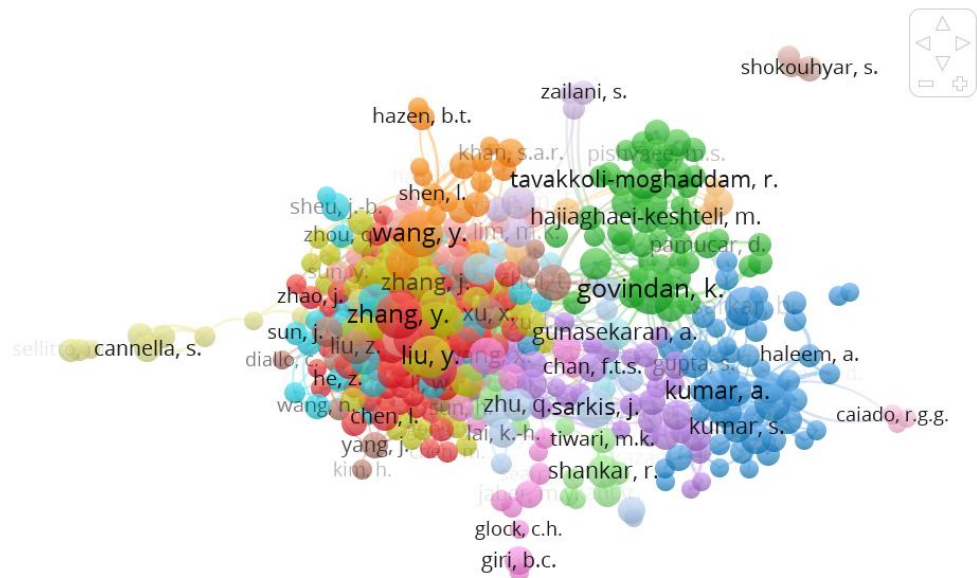
según Bardin (1991) El método utilizado para la revisión bibliográfica es el Análisis de Contenido, el cual, consiste en la lectura de materiales textuales o visuales como instrumento de recolección de información. A diferencia de una lectura común, esta debe realizarse bajo un enfoque científico, es decir, de manera sistemática, objetiva, replicable y válida.

En este caso particular, se aplica la técnica de análisis de designación, una modalidad del análisis de contenido que, se corresponde con el análisis temático. Esta técnica permite examinar y clasificar referencias relacionadas con un tema específico, lo que facilita la identificación de patrones, conceptos recurrentes y conexiones significativas entre ideas clave, dentro del marco de la investigación.

Mediante una revisión sistemática de literatura en bases de datos indexadas (*Scopus*, *Web of Science* y *ScienceDirect*), se identificó un corpus significativo de investigación sobre logística inversa, destacando contribuciones clave de autores a nivel global. El análisis bibliométrico revela que esta disciplina ha sido desarrollada por una red internacional de investigadores cuyos trabajos han:

Sentado bases teóricas (ej: modelos de circularidad en cadenas de suministro),  
Propuesto soluciones técnicas (optimización de redes de retorno), y  
Analizados casos empíricos (implementación en sectores manufactureros y electrónicos).  
En primera instancia, se construyeron redes bibliométricas utilizando el software VOSviewer. Para ello, se partió de una base de datos compuesta por los artículos previamente seleccionados, la cual fue descargada desde *Scopus* en formato .csv. Posteriormente, esta base de datos fue cargada en el software, el cual genera redes bibliométricas basadas en autores o palabras clave, permitiendo visualizar las relaciones entre ellos y destacando aquellos con mayor nivel de participación o relevancia dentro del tema de estudio. En la Figura 1 se presenta una de las redes bibliométricas elaboradas, enfocada en la comparación de los principales autores extraídos de los artículos. Esta visualización permite observar cómo se relacionan entre sí los autores dentro del campo investigado.

Figura 1  
RED BIBLIOMÉTRICA L.I

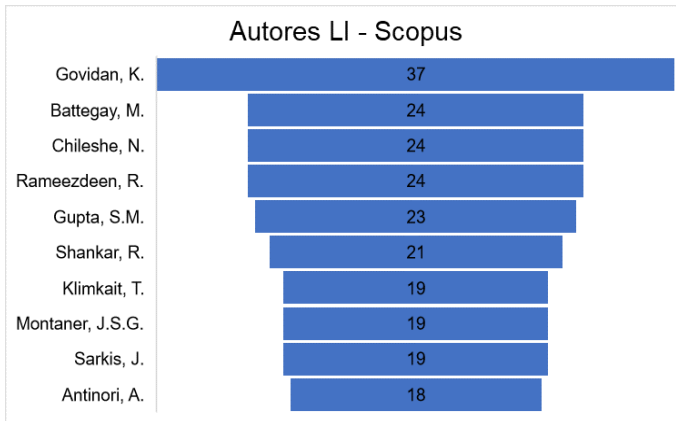


Nota. Tomado de *scopus* “análisis Bibliométrico, logística inversa”.

Por otra parte, se llevó a cabo un análisis de las publicaciones indexadas en la base de datos *Scopus*, utilizando el metabuscador con el término "*reverse logistics*". En una primera fase, se identificaron los autores con el mayor número de publicaciones relacionadas con esta temática. Los resultados muestran que el autor Govindan, K. encabeza la lista, con aproximadamente 37 documentos publicados, superando de manera significativa a otros autores destacados como Battegay, M., Chileshe, N. y Rameezdeen, quienes registran 24 publicaciones cada uno. (Ver figura 2).

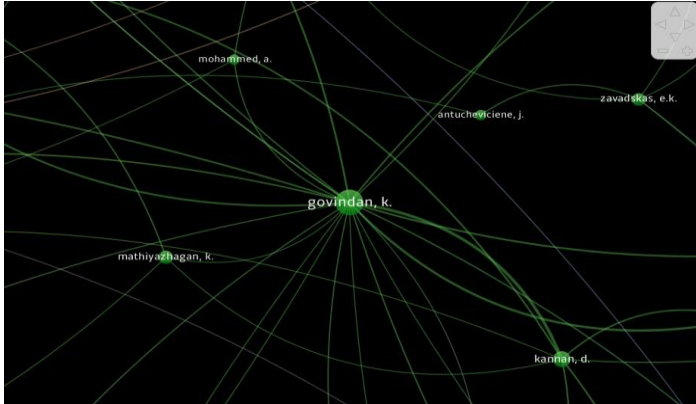
Figura 2

AUTORES L.I SCOPUS



En la figura 3 Se realiza una búsqueda en *Scopus* de los principales autores cuyas aportaciones han representado gran importancia para el tema de investigación de logística inversa.

Figura 3  
ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO GOVINDAN K.



Nota. Tomado de *scopus* “análisis Bibliométrico.

Entre los autores con mayor impacto en la literatura sobre logística inversa y sostenibilidad en la cadena de suministro, se destaca el investigador (Govindan et al., 2014), quien ha realizado aportes significativos y ampliamente citados en el área. Sus contribuciones han servido como referencia clave para el desarrollo de modelos teóricos y prácticos, particularmente orientados a la integración de criterios ambientales y de economía circular en la gestión de la cadena de suministro.

Una de las principales áreas en las que el autor. Ha dejado una huella importante es en el desarrollo de marcos metodológicos basados en criterios multicriterio, los cuales permiten la selección de proveedores verdes. Estos enfoques consideran variables económicas, sociales y ambientales, y emplean técnicas de análisis multicriterio como AHP, ANP o TOPSIS, facilitando la toma de decisiones sostenibles en contextos empresariales complejos.

Asimismo, ha contribuido al avance de modelos cuantitativos aplicados a la logística inversa, enfocados en optimizar procesos como la recolección, clasificación, reutilización, reciclaje y disposición final de productos al final de su vida útil. Estos modelos se han convertido en herramientas fundamentales para las empresas que buscan mejorar su desempeño ambiental sin comprometer la eficiencia operativa. Otro de sus aportes relevantes es el desarrollo e implementación de métricas de circularidad empresarial, las cuales permiten evaluar en qué medida una organización ha adoptado principios de economía circular. Estas métricas ofrecen indicadores clave sobre el uso de recursos, la extensión del ciclo de vida de los productos y la reducción del desperdicio, contribuyendo a establecer estrategias de sostenibilidad a largo plazo. Gracias a la profundidad y aplicabilidad de sus investigaciones, Kannan Govidan. Es considerado una figura central en el campo de la logística sostenible y la economía circular, influyendo tanto en el ámbito académico como en la práctica empresarial a nivel global.

### **Principales metodologías empleadas por el autor**

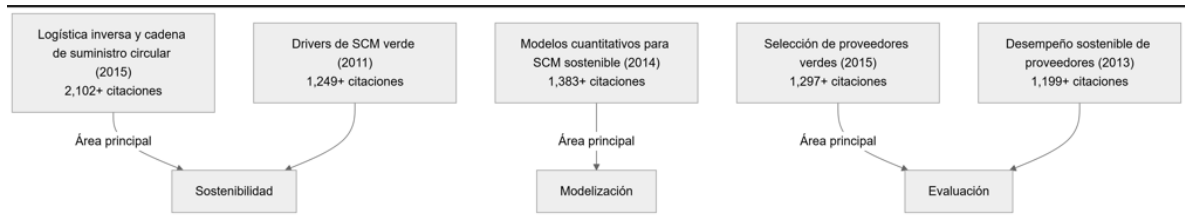
Sus trabajos utilizan diversas aproximaciones metodológicas:

- Modelos cuantitativos para optimización de redes logísticas.
- Análisis bibliométricos para mapear tendencias de investigación.
- Estudios de caso en múltiples industrias.

Asimismo, el análisis de datos bibliométricos extraídos de *Scopus* (período 2000-2023) evidencia el crecimiento exponencial de publicaciones sobre logística inversa, con 1,452 artículos indexados, la figura 4 refleja las principales citas realizada por el autor.

Figura 4

PRINCIPALES CITAS REALIZADAS POR GOVINDAN, K.



Nota. Tomado de “*Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future*”. (Govindan et al., 2015)

Posteriormente, la base de datos fue cargada en el software, el cual genera redes bibliométricas basadas en palabras clave. Estas redes permiten visualizar las relaciones existentes entre los elementos analizados, diferenciando aquellos con mayor participación o relevancia dentro del campo temático.

En la Figura 5, se presenta la red bibliométrica elaborada a partir de las palabras clave extraídas de los artículos seleccionados. Esta visualización permite identificar cómo se interrelacionan dichos términos.



## **Contexto Colombiano y la Logística Inversa**

Durante los años 80 y principios de los 90, Colombia enfrentaba crecientes problemas ambientales, incluyendo deforestación, contaminación y pérdida de biodiversidad.

La necesidad de un marco legal integral que abordara estas cuestiones se volvió evidente en un contexto global donde la conciencia ambiental empezaba a ganar fuerza.

Basado en lo anterior, bajo una mezcla de preocupación ambiental y de reformismo institucional se llegó a la creación del Ministerio de Medio Ambiente en el año 1993 mediante la LEY 99 DE 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. (*Ley 99 de 1993 - Gestor Normativo, s. f.*)

Este enfoque participativo buscaba garantizar que las voces de diversos grupos fueran escuchadas en la formulación de políticas ambientales.

Antes de la aparición de la Ley 1252, se habían implementado diversas políticas y normativas ambientales, pero era evidente la necesidad de un marco legal específico para abordar la problemática de los residuos.

Ley 142 de 1994 y el Código Nacional de Recursos Naturales también sentaron algunas bases, pero no abordaban de manera integral la gestión de residuos.

En Colombia, la logística inversa ha sido impulsada por normativas ambientales que fomentan la responsabilidad extendida del productor principalmente la ya mencionada Ley 142 de 1994 en la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

En Colombia se definió el desarrollo sostenible como: “el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades” (*Ley 99 de 1993 - Gestor Normativo, s. f.*)

Tabla 1

DIFERENCIAS PROGRAMAS AMBIENTALES 1994 - 2022

Gobierno Samper (1994-1998)	Gobierno Pastrana (1998-2002)
Más bosques	Bosques
Mejor agua	Agua
Mejores ciudades	Calidad de vida urbana
Producción limpia	Producción más limpia
Protección de ecosistemas estratégicos	Biodiversidad
Política de población	
	Mercados verdes
	Procesos productivos endógenos

Nota Tomado de CGR (2000).(Andrade & Rodríguez Becerra, 2008)

Los procesos de internacionalización que se han generado en Colombia recientemente han producido cambios significativos en las condiciones de operación del país y de sus organizaciones, al punto que exigió transformar la visión tradicional de la logística (como una cuestión exclusiva de las empresas del sector privado) para avanzar hacia una perspectiva más contemporánea (que involucra el desarrollo económico, social y ecológico del país) (Ospina Díaz & Sanabria Rangel, 2017)

Varios programas gubernamentales y privados han promovido iniciativas de logística inversa. Por ejemplo, el Programa de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible busca fomentar la reducción de residuos a través de la logística inversa y la reutilización de productos. (*Estrategia Nacional de Economía Circular* -, s. f.)

La colaboración entre empresas, gobiernos y ONG es fundamental para el desarrollo de estrategias efectivas de logística inversa. Iniciativas como la Red de Empresas por la Sostenibilidad (RES) están ayudando a las empresas a compartir mejores prácticas y recursos.

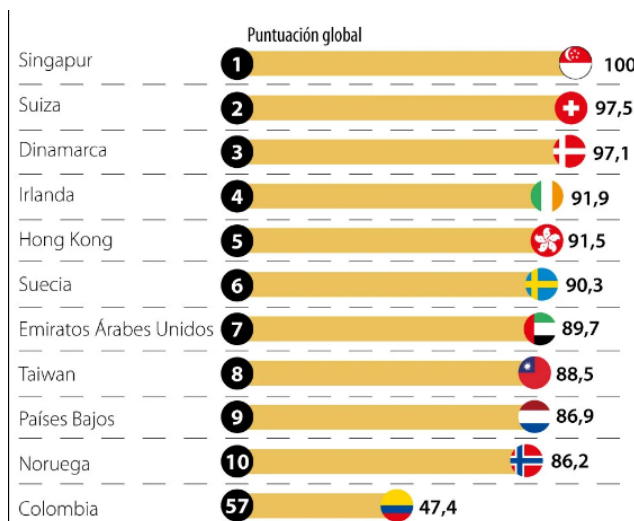
### Ranking mundial de competitividad

El *IMD World Competitiveness Ranking* mide la capacidad de un país para crear y mantener un entorno que sustente la competitividad de las empresas, lo que en última instancia afecta el crecimiento económico, la productividad y el bienestar de su población

En el Ranking de Competitividad Mundial 2025, Colombia se ubica en la posición 57 (*Clasificación Mundial de Competitividad 2025 - IMD Business School para cursos de gestión y liderazgo, 2025*) subiendo un puesto en comparación con el año anterior. El ranking es elaborado por el Instituto para el Desarrollo Gerencial (IMD), con sede en Suiza. Este año, el IMD evaluó a 67 economías.

Figura 6

RANKING MUNDIAL DE COMPETITIVIDAD 2025



Nota. Tomado de Clasificación Mundial de Competitividad 2025 – IMD

Colombia está en una posición intermedia-baja en rankings globales de competitividad, con avances en eficiencia empresarial e infraestructura, pero rezagos persistentes en desempeño económico, eficiencia gubernamental y transformación digital. Además, enfrenta altos niveles de complejidad regulatoria.

### Radiografía del mercado farmacéutico colombiano

En Colombia, las ventas de medicamentos patentados representan 41 % de las ventas totales, los medicamentos genéricos 42 % y los medicamentos de venta libre (OTC) 17 %.

Figura 7

#### PARTICIPACIÓN MERCADO FARMACÉUTICO



Nota. Tomado de IQVIA Colombia

**Canales:**

El 66 % de las ventas del mercado farmacéutico se distribuyeron en el canal institucional y el 34 % en el canal comercial (2021). Se espera que la comercialización de varias moléculas migre del canal comercial al institucional como resultado de la reciente actualización integral de tecnologías: 600 medicamentos y 668 procedimientos, que representan el 93,5 % de cobertura en el Plan de Beneficios en Salud con cargo a la UPC7.

**Plan de Negocios del sector farmacéutico**

El Plan de Negocios del sector farmacéutico fue elaborado en 2019 con el objetivo de entregar al país una hoja de ruta para el crecimiento de esta industria a 2032.

Se celebraron cuatro mesas sectoriales regionales para recoger las expectativas de los actores relevantes y su perspectiva sobre las brechas del sector con una participación de más de 60 empresas y entidades. Se realizaron 12 reuniones con empresas de referencia del sector en Colombia para entender sus expectativas, y con gremios que representan a los laboratorios (ANDI, ASINFAR, AFIDRO, ASCIF, ARI y FENAT).

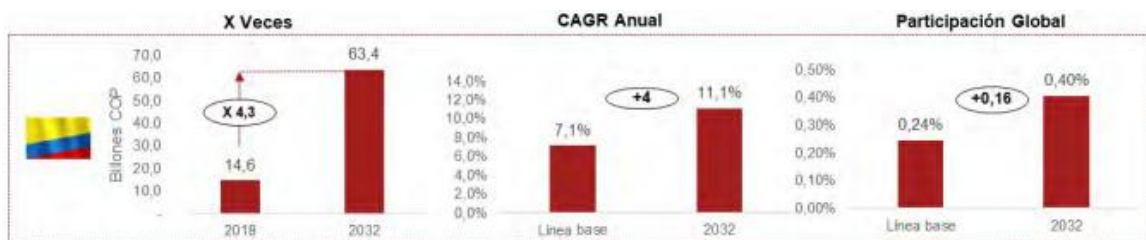
Adicionalmente, se celebraron reuniones con 6 instituciones del sector en Colombia (entre ellos Minsalud, INVIMA, Cámara de Comercio de Bogotá, ProColombia, Avanzar y Misión Salud).

**Ventas:**

Para el año 2032, el sector Farmacéutico aspira alcanzar un mercado de COP 63,4 billones, 4,3 veces más que en 2018. Lograr esto implicaría tener una tasa de crecimiento compuesto de 11,1 %.

Figura 8

ASPIRACIÓN DE VENTAS SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO



Nota. Tomado de “plan de negocios sector farmacéutico visión a 2032”

**Exportaciones:**

Se espera que el crecimiento en las exportaciones sea 5,2 veces más que el escenario actual, alcanzando un nivel de USD 1.719 millones. Esto llevaría a tener una tasa de crecimiento de las exportaciones de 12,49 %.

Figura 9

PROYECCIÓN EXPORTACIONES



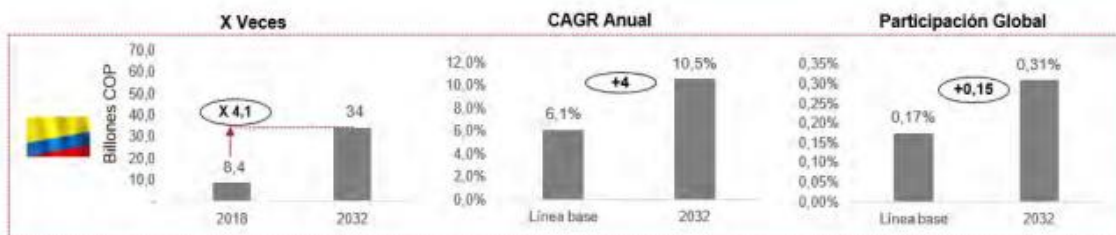
Nota. Tomado de “plan de negocios sector farmacéutico visión a 2032”

**Producción:**

El sector proyecta alcanzar una producción a 2032 de COP 34 billones, con una tasa compuesta anual de crecimiento de 10,5 %.

Figura 10

PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO



Nota. Tomado de “plan de negocios sector farmacéutico visión a 2032”

**Empleo:**

En empleabilidad se aspira a llegar a 98.084 empleos en el sector, lo que equivale a un crecimiento anual compuesto del 5,2 %.

Figura 11

*PROYECCIÓN DE EMPLEO SECTOR FARMACÉUTICO COLOMBIANO*



Nota. Tomado de “plan de negocios sector farmacéutico visión a 2032”

## Hipótesis

### Hipótesis alterna

La implementación de un sistema estructurado de logística inversa en los Laboratorios Pharmaderm S.A. genera un impacto significativo y positivo en el desempeño *operativo* de la empresa, al reducir en al menos un 20 % los costos operativos relacionados trazabilidad con reprocesos, transporte y gestión de productos devueltos. Asimismo, *este* sistema incrementa en un 30 % la eficiencia de la gestión de devoluciones, mediante *una* mayor, agilidad en el procesamiento y reintegración de productos a inventario o *su* correcta disposición. Además, contribuye a la disminución del desperdicio de *productos* farmacéuticos y mejora la sostenibilidad ambiental de la empresa, fortaleciendo la percepción del consumidor y aumentando la satisfacción del cliente en términos de responsabilidad social, tiempo de respuesta y calidad del servicio posventa.

### Hipótesis nula

La implementación del diseño de un sistema de logística inversa en los laboratorios Pharmaderm S.A no tiene un impacto significativo en la optimización de sus operaciones logísticas. Específicamente, no se evidencia una reducción sustancial en los costos operativos —estimada en un 20%— ni una mejora considerable en la eficiencia del manejo de devoluciones —proyectada en un 30%. Asimismo, no se observa una disminución relevante en el desperdicio de productos farmacéuticos, ni se identifican efectos positivos en la percepción del cliente respecto a la sostenibilidad o en su nivel de satisfacción. En consecuencia, se concluye que la logística inversa no aporta beneficios económicos, operativos ni reputacionales significativos para la empresa.

### **Variables**

De acuerdo con la naturaleza de la investigación se tienen previstas las siguientes variables:

**Variables Independientes:** Son aquellas que se manipulan o controlan para evaluar su efecto en otras variables. Dependientes y controladas (Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014)

**Variables Dependientes:** Se refieren a las variables que se miden para observar cómo varían en respuesta a las modificaciones de las variables independientes. (Kerlinger, F. (1964). *Investigación del comportamiento .pdf*, s. f.)

**Variables Controladas:** Son factores que se mantienen constantes durante la investigación con el fin de evitar que influyan en los resultados. (Tamayo, 2001)

Tabla 2

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

TIPO DE VARIABLE	CRITERIO
<b>INDEPENDIENTES</b>	Diseño de un sistema de logística inversa.
	Mejora en la gestión de productos no vendidos y devoluciones.
	Prácticas sostenibles
<b>DEPENDIENTES</b>	Reducción de costos operativos (porcentaje de ahorro).
	Eficiencia en la gestión de devoluciones (tiempo de procesamiento).
	Porcentaje de disminución en el desperdicio de productos farmacéuticos.
	Nivel de satisfacción del cliente (porcentaje de mejora).
<b>CONTROL</b>	Tamaño de la empresa.
	Tipo de productos farmacéuticos comercializados.
	Condiciones del mercado y aspectos regulatorios.

Fuente. Elaboración propia.

### **Definición de variables**

#### **Variables independientes**

#### **Diseño de un sistema de logística inversa:**

Se refiere a la estructuración y optimización de procesos para la gestión eficiente de devoluciones y productos no vendidos.

#### **Parámetros de medición:**

- Existencia de un plan formal de logística inversa.
- Tiempo de implementación del sistema.
- Número de etapas en el proceso (recogida, inspección, reacondicionamiento, etc.).

#### **Mejora en la gestión de productos no vendidos y devoluciones:**

Optimización de los procesos para gestionar productos que no se vendieron o que fueron devueltos.

#### **Parámetros de medición:**

- Porcentaje de productos no vendidos gestionados eficientemente.
- Tasa de productos devueltos procesados en un periodo determinado.
- Costos asociados a la gestión de devoluciones.

#### **Prácticas sostenibles:**

Implementación de estrategias que favorezcan el cuidado ambiental y la eficiencia en el uso de recursos durante la logística inversa.

**Parámetros de medición:**

- Porcentaje de productos reciclados o reutilizados.
- Uso de materiales sostenibles en el empaquetado.

**Variables Dependientes:**

**Reducción de costos operativos**

Porcentaje de reducción de los costos totales asociados con la gestión de devoluciones y productos no vendidos.

**Parámetros de medición:**

- Comparación de costos antes y después de implementar mejoras en logística inversa.
- Porcentaje de ahorro en costos logísticos, administrativos y de reprocesamiento.

**Eficiencia en la gestión de devoluciones (tiempo de procesamiento):**

Tiempo promedio invertido en procesar las devoluciones de productos.

**Parámetros de medición:**

- Tiempo promedio desde la recepción de la devolución hasta su resolución.

- Reducción en el tiempo de procesamiento de devoluciones con la implementación de nuevas prácticas.

**Porcentaje de disminución en el desperdicio de productos farmacéuticos:**

Reducción del porcentaje de productos que se pierden debido a devoluciones, daños o caducidad.

**Parámetros de medición:**

- Porcentaje de productos desperdiciados antes y después de aplicar cambios.
- Costos asociados con productos desperdiciados.

**Nivel de satisfacción del cliente (porcentaje de mejora):**

Cambio porcentual en la satisfacción de los clientes respecto al proceso de devoluciones y la atención postventa.

**Parámetros de medición:**

- Resultados de encuestas de satisfacción del cliente antes y después de optimizar el proceso de devoluciones.
- Porcentaje de clientes que califican positivamente el proceso de devoluciones.

**Variables de Control:**

**Tamaño de la empresa:**

La capacidad operativa de la empresa, que puede influir en la gestión de devoluciones debido a recursos y estructura.

**Parámetros de medición:**

- Número de empleados.
- Volumen de ventas anuales.

**Tipo de productos farmacéuticos comercializados:**

Los productos que maneja la empresa, cuyas características pueden influir en el proceso de devoluciones y en las políticas asociadas.

**Parámetros de medición:**

- Número de categorías de productos (medicamentos, cosméticos, etc.).
- Tasa de devoluciones por tipo de producto.
- Regulaciones específicas para cada tipo de producto.

**Condiciones del mercado y aspectos regulatorios:**

Factores externos que afectan el proceso de devoluciones, como el entorno económico y las normativas regulatorias.

**Parámetros de medición:**

- Cambios en la legislación relacionada con devoluciones.
- Factores económicos que afectan la demanda de productos.
- Competencia en el mercado y su influencia en las políticas de devoluciones.

## Metodología

### Tipo de estudio cuantitativo

El enfoque cuantitativo permite la recolección de datos numéricos que pueden ser medidos de manera precisa. Se tomarán lineamientos (Yin, 2003) para el desarrollo de un estudio de caso y es esencial para evaluar el impacto de la logística inversa en variables como costos operativos, eficiencia en devoluciones y satisfacción del cliente. Al utilizar muestras representativas y técnicas de muestreo, los hallazgos pueden ser generalizados a una población más amplia, lo que proporciona una visión más completa del fenómeno en toda la empresa.

En concordancia con los criterios establecidos (Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014), se manejarán 3 niveles de alcance metodológico: **descriptivo, exploratorio, correlacional-causal**

La secuencia metodológica propuesta para el desarrollo del estudio, estructurada en cuatro fases. La primera corresponde al análisis del estado del arte con base en modelos teóricos de logística inversa; la segunda establece los componentes del proceso logístico en relación con las variables y aspectos clave; la tercera aborda el desarrollo del proceso logístico bajo dichos parámetros; y la cuarta contempla la validación, aplicación y ajuste del modelo diseñado. Ver figura 12.

Figura 12

FASES DEL PROCESO LOGÍSTICO



**Nota. elaboración propia**

**Fase 1.**

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de investigaciones centrada en autores con alto impacto en el campo de la logística inversa, con el objetivo de identificar el estado actual de dicho proceso. Para ello, se siguieron los lineamientos propuestos por (Paul & Criado, 2020) Lo que permitió la construcción del estado del arte mediante consultas en bases de datos científicas como *Science Direct* y *Scopus*. Adicionalmente, se aplicó un análisis bibliométrico para identificar los principales autores, tendencias y líneas de investigación relevantes, que servirán como fundamento teórico para el desarrollo del modelo de logística inversa.

### **Fase 2.**

Determinación de variables clave para la ejecución del proceso logístico, La identificación de variables clave constituye un aspecto esencial en el diseño, implementación y optimización de procesos logísticos, especialmente en el ámbito de la logística inversa. Según (D. D. S. Rogers & Tibben-Lembke, s. f.) la logística inversa requiere una atención particular a las características y condiciones bajo las cuales los productos son retornados, reciclados o reintroducidos en la cadena de valor, lo que implica un conjunto específico de variables críticas para su gestión eficiente.

### **Fase 3.**

Se lleva a cabo la construcción integral del proceso de logística inversa, la cual incluye el desarrollo de un instrumento de medición fundamentado en las variables y factores previamente identificados a partir del análisis teórico y empírico. Dicho instrumento es sometido a un proceso de validación de confiabilidad interna mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach, con el fin de asegurar la consistencia y solidez de las escalas utilizadas para la medición de los constructos definidos.

### **Fase 4.**

Para validar el modelo propuesto, se empleó la técnica de validación por comparación directa, según lo establecido por (Morales & Estrada, 2021) El proceso incluyó la aplicación de encuestas a clientes y la realización de entrevistas a profesionales del sector farmacéutico, utilizando un muestreo por conveniencia. Esta metodología tuvo como objetivo obtener resultados que aporten evidencia sobre la confiabilidad y

aplicabilidad del modelo, asegurando que sus componentes sean pertinentes y funcionales dentro del contexto real de la industria farmacéutica.

### **Población de estudio y muestra**

La población objeto de esta investigación está conformada por dos grandes grupos:

Colaboradores internos de las tiendas de la piel y almacenes de cadena: específicamente, aquellos que desempeñan funciones relacionadas con el proceso de devoluciones, tales como personal de las áreas de almacén, calidad, transporte y planeación. Este grupo incluye tanto mandos medios como operativos que participan directamente en la gestión y resolución de devoluciones.

Clientes o consumidores finales que hayan realizado devoluciones durante el periodo de estudio. Su experiencia es clave para evaluar no solo la eficacia logística del proceso, sino también su impacto en la percepción general de calidad del servicio.

### **Muestra**

Para la presente investigación, se adoptará una estrategia de muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionada en función de las características del estudio, el acceso a la población objetivo y las limitaciones logísticas y temporales del proyecto. Este tipo de muestreo consiste en seleccionar a los participantes que se encuentran disponibles, accesibles y que cumplen con los criterios establecidos por el investigador, sin que todos los miembros de la población tengan la misma probabilidad de ser incluidos.

De acuerdo con (Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014), el muestreo por conveniencia es adecuado en investigaciones exploratorias o aplicadas en las que se busca obtener información de manera rápida, directa y eficiente, especialmente cuando se requiere acceder a sujetos que posean características específicas relacionadas con el fenómeno de estudio. Asimismo, (Otzen & Manterola, 2017), afirman que esta técnica, aunque no permite generalizar los resultados a toda la población, sí es válida para estudios que buscan describir tendencias, identificar relaciones preliminares entre variables o validar instrumentos en etapas iniciales de investigación. Este enfoque permitirá acceder a participantes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos (por ejemplo, experiencia en procesos logísticos, vinculación con la gestión de residuos o manejo de empaques) y que se encuentren disponibles y dispuestos a colaborar durante el periodo de recolección de datos. Esta estrategia resulta especialmente útil en contextos donde el acceso a una muestra aleatoria es limitado o inviable debido a restricciones económicas, geográficas o de tiempo.

### **Desarrollo**

Se seleccionará una muestra representativa de los clientes involucrados en el proceso de devoluciones para garantizar que los resultados sean generalizables, se aplicará una técnica de muestreo aleatorio estratificado que considere las diferentes categorías de empleados (por ejemplo, responsables de almacén, profesionales del sector farmacéutico , responsable de tienda de la piel) Para evaluar un muestreo en esta población, se usará la fórmula de muestreo aleatorio simple.

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2}$$

Donde:

**n** = Tamaño de la muestra

**Z** = Valor z correspondiente al nivel de confianza (por ejemplo, para un 95% de confianza, **p** = Proporción estimada de la característica que se está estudiando en la población (si se desconoce, se puede usar 0.5 para maximizar el tamaño de la muestra)

**E** = Margen de error tolerado (por ejemplo, 0.05 para un 5% de margen de error)

### **Instrumentos de Recolección de Datos:**

La recolección de datos será una parte crucial del diseño metodológico. Para ello, se utilizarán varios instrumentos, tanto cuantitativos como cualitativos, que permitirán obtener información precisa sobre los costos, la eficiencia y la satisfacción del cliente entre ellos, los siguientes:

#### **Encuestas y cuestionarios:**

Serán aplicadas a los encargados de las áreas implicadas en el proceso de devoluciones (almacén, planeación, calidad) en tiendas de la piel y almacenes de cadena, con el fin de recoger datos sobre tiempos de proceso, costos y percepciones del proceso.

#### **Registros operativos:**

Se utilizarán registros históricos de devoluciones de productos en los puntos de venta seleccionados, con el fin de obtener datos sobre los costos asociados (transporte, manejo de productos defectuosos, reprocesos) y tiempos de respuesta en la gestión de devoluciones.

### **Encuestas de satisfacción del cliente:**

A los clientes que hayan realizado devoluciones en tiendas de la piel y almacenes de cadena se les aplicará una encuesta de satisfacción, con el fin de conocer su percepción sobre el proceso de devoluciones (facilidad, tiempo, resolución de problemas)

### **Recolección de Datos**

La recolección de datos se llevará a cabo de manera sistemática y organizada. Primero, se recogerán los datos históricos sobre devoluciones, que proporcionarán una base sólida para medir los costos y la eficiencia. Posteriormente, se aplicarán las encuestas y cuestionarios a los colaboradores de la empresa y a los clientes.

### **Técnicas de análisis de la información**

Una vez recolectados los datos a través de encuestas, registros históricos y entrevistas, se procederá al análisis estadístico, el cual se desarrollará en dos fases complementarias: análisis descriptivo y análisis inferencial. Esta combinación permitirá tanto comprender el estado actual del proceso de devoluciones como identificar relaciones significativas y diferencias entre grupos.

#### **Análisis descriptivo**

El análisis descriptivo constituye el primer nivel de tratamiento de los datos. Su finalidad principal es resumir, organizar y presentar los datos de manera comprensible, permitiendo obtener una panorámica clara del fenómeno estudiado. (Triola, 2004) Para lograr esto, se utilizarán diversas herramientas estadísticas básicas y de visualización.

Entre las técnicas y medidas más relevantes que se aplicarán se encuentran:

**Frecuencias y porcentajes:** Se utilizarán para clasificar y cuantificar motivos de devolución, tipos de productos devueltos, canales de compra, perfiles de clientes, y otros aspectos categóricos. (Mendenhall et al., 2009)

**Medias y medianas:** Estas medidas de tendencia central permitirán analizar valores promedio, tales como el tiempo de respuesta a una devolución o el costo logístico por unidad.

**Desviación estándar y rango:** Estas medidas de dispersión ofrecerán información sobre la variabilidad de los datos, especialmente útil para comparar la eficiencia entre diferentes procesos o sucursales.

**Moda:** Indicará las categorías más frecuentes, por ejemplo, el motivo de devolución más común o el canal más utilizado por los clientes para presentar sus reclamos.

Gráficos y tablas comparativas: Se elaborarán diagramas de barras, histogramas, gráficos de pastel y tablas cruzadas para facilitar la interpretación visual de los resultados y detectar patrones o anomalías.

Este nivel de análisis permitirá caracterizar adecuadamente las dimensiones centrales del proceso de devoluciones, sentando las bases para la formulación de hipótesis y el análisis inferencial posterior.

### **Análisis inferencial**

La segunda fase del análisis consiste en aplicar técnicas inferenciales, cuyo objetivo es extraer conclusiones generalizables a partir de la muestra, así como probar hipótesis planteadas en función de las variables evaluadas. Este tipo de análisis resulta esencial para determinar relaciones de causalidad o correlación, y para establecer diferencias estadísticamente significativas entre grupos. (Keller, 2017)

Se emplearán las siguientes pruebas estadísticas:

**Pruebas t de Student:** Esta técnica permitirá comparar las medias de dos grupos independientes, por ejemplo, para determinar si existe una diferencia significativa en la satisfacción del cliente entre quienes realizaron devoluciones en tiendas físicas y aquellos que lo hicieron por canales virtuales.

**ANOVA (Análisis de Varianza):** Se utilizará cuando se necesite comparar más de dos grupos, como es el caso de evaluar la percepción de eficiencia del proceso de devoluciones entre los distintos roles internos (almacén, transporte, calidad, planeación). ANOVA permitirá identificar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas o producto del azar.

**Correlaciones de Pearson:**

Esta prueba servirá para explorar la existencia y fuerza de relaciones lineales entre variables cuantitativas, como el tiempo de gestión de devoluciones y la satisfacción del cliente. Un coeficiente de correlación alto indicará una relación fuerte entre las variables, lo que puede guiar decisiones sobre optimización de tiempos. (Field, 2018)

La aplicación de estas pruebas permitirá fortalecer la validez del estudio, generar evidencia empírica y formular recomendaciones fundamentadas en los datos obtenidos.

**Paquetes estadísticos y herramientas informáticas**

Para llevar a cabo el análisis estadístico y garantizar la trazabilidad y fiabilidad de los resultados, se utilizarán diversas herramientas tecnológicas especializadas. El uso de software estadístico facilitará tanto el procesamiento masivo de datos como la generación de informes visuales para apoyar la toma de decisiones.

Las principales herramientas seleccionadas son:

- Microsoft Excel: Aunque más limitado en sus capacidades estadísticas avanzadas, Excel es útil para organizar la información, elaborar tablas dinámicas, realizar análisis preliminares y construir gráficos personalizados. Su uso es complementario a SPSS y especialmente útil en las fases iniciales de depuración y exploración de datos.
- Google Forms o SurveyMonkey: Estas plataformas digitales se emplearán para la recolección automatizada de encuestas. Permiten llegar a una amplia base de participantes, controlar la calidad de las respuestas y exportar los datos fácilmente en formatos compatibles con Excel y SPSS. Su uso asegura una gestión eficiente del tiempo y los recursos, así como un menor margen de error en la transcripción de datos.
- SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*): Este software es uno de los más reconocidos a nivel académico y profesional en el ámbito de las ciencias sociales y empresariales. Permite realizar análisis descriptivos e inferenciales de forma eficiente, aplicar pruebas de hipótesis, realizar análisis multivariantes y generar gráficos automáticos. Su interfaz amigable lo convierte en una herramienta clave para validar los datos obtenidos en este estudio.

El uso combinado de estas herramientas garantiza un tratamiento riguroso, transparente y reproducible de la información recopilada, elementos fundamentales para la credibilidad del estudio.

### **Trabajo de campo**

Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura especializada en logística inversa (LI), con el objetivo de identificar los elementos clave que configuran una gestión eficiente del proceso de devoluciones, particularmente en el contexto farmacéutico.

Esta revisión incluyó modelos y marcos teóricos ampliamente reconocidos en la disciplina, tomando como referencias fundamentales en relación con los flujos de retorno en cadenas de suministro, y se consideraron (Lee & Lee, 2007) Sobre los desafíos, oportunidades y mejores prácticas para gestionar cadenas de suministro en economías emergentes, además de autores con amplio reconocimiento en el tema (Ballou, 2004) (Fleischmann, 2012)

El análisis de estas fuentes permitió identificar e integrar los componentes estructurales y operativos más relevantes para el diseño de un modelo de logística inversa aplicable a Laboratorios Pharmaderm, enfocado en las fases de devolución, recepción, reutilización y reventa. Estos elementos fueron esenciales para la formulación de los factores y variables que componen el instrumento de recolección de información utilizado en este estudio.

### **Factores del proceso de logística inversa:**

Se priorizaron tres factores fundamentales del proceso de logística inversa para la elaboración y aplicación del instrumento de análisis. Estas fases —recepción, reutilización y reventa— fueron seleccionadas debido a que representan etapas críticas dentro del ciclo de retorno de productos y permiten observar con mayor claridad la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas logísticas en las organizaciones.

#### **Factor de Recepción:**

La etapa de recepción corresponde al momento en que los productos que han sido devueltos por el cliente o recogidos en punto de retorno llegan al centro de logística inversa o almacén. Incluye:

Identificación del producto devuelto, verificación física, inspección visual de daños externos, embalaje, número de serie, si coincide con lo esperado, almacenamiento temporal o ubicación en un área de devoluciones. («¿Qué es la logística inversa?», s. f.)

#### **Factor de Reutilización:**

La reutilización implica que el producto devuelto, o parte de él, se emplee nuevamente sin necesidad de destruirlo o transformarlo completamente. Puede incluir:

Limpieza, mantenimiento o ajustes menores (ponerlo en condiciones de uso). Reuso del producto completo para los mismos fines u otros (por ejemplo, en mercados secundarios). Uso de componentes recuperables (canibalización) para reparar otros productos. (*Logística inversa 2023: una guía definitiva*, s. f.)

### **Reventa**

Es la fase en la cual los productos que han sido recibidos y, en caso necesario, restaurados o reacondicionados, se ponen de nuevo en el mercado para la venta. Puede implicar:

Reparación o reacondicionamiento si hay desperfectos menores. Verificación de calidad, pruebas funcionales, re-empaque o etiquetado adecuado, definición del canal de reventa. (*Logística inversa 2023: una guía definitiva*, s. f.)

**Encuesta de satisfacción realizada a algunos de los principales clientes de  
Pharmaderm.**

¿Para qué es esta encuesta?

Queremos conocer su experiencia durante la devolución de productos, desde el inicio del trámite hasta la resolución final. Sus respuestas nos permitirán:

- Identificar posibles fallos o áreas de mejora.
- Optimizar los tiempos de respuesta y la comunicación.
- Fortalecer la atención y el servicio brindado durante este proceso.

**Tiempo estimado**


Completar esta encuesta le tomará entre 3 y 5 minutos.

Confidencialidad

***Todas las respuestas serán confidenciales y se utilizarán exclusivamente con fines académicos y análisis interno. No se recopilará información personal que permita identificarlo directamente.***

Figura 13

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN L.I

	<p><b>ENCUESTA ACTORES DE PARTICIPACIÓN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA LABORATORIOS PHARMADERM</b></p>	<p><b>CONFIDENCIALIDAD</b> <i>La información suministrada será tratada con absoluta confidencialidad y solo será utilizada para fines de investigación de la EAN</i></p>		
<p>El objetivo de esta encuesta es recopilar la opinión de los clientes sobre el proceso de devoluciones de productos   en Laboratorios Pharmaderm S.A., con el fin de medir su nivel de satisfacción, identificar áreas de mejora y evaluar la eficiencia del proceso de logística inversa. La información obtenida será utilizada para optimizar el proceso de devoluciones y mejorar el servicio al cliente</p>				
<p>FECHA <input type="text"/></p>				
<p><b>I. Tipo de participante</b></p>				
<input type="checkbox"/> Almacén de cadena	<input type="checkbox"/> Tienda de la piel	<input type="checkbox"/> Profesional sector farmacéutico		
<p><b>II. Nivel educativo</b></p>				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input type="checkbox"/> Técnico	<input type="checkbox"/> Tecnólogo	<input type="checkbox"/> Profesional	<input type="checkbox"/> Posgrado
<p><b>III. Producto devuelto</b></p>				
<input type="checkbox"/> Medicamento	<input type="checkbox"/> Cosmético			

### Análisis de resultados

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2}$$

Aplicando la fórmula de muestreo aleatorio simple tenemos:

n=30 (Encuestas realizadas)

Z=1.96 (nivel de confianza 95 %)

p=0.50 (estimación conservadora)

E=0.05 (margen de error 5 %)

Cálculo de n:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{(0.05)^2} = \frac{3.8416 \times 0.25}{0.0025} = \frac{0.9604}{0.0025} \approx 384.16$$

**Nota. Elaboración propia.**

Esto determina una muestra demasiado elevada de 384,16 encuestas para su aplicación, por lo tanto, aplicando la fórmula para poblaciones finitas tenemos:

$$n = \frac{384.16}{1 + \frac{384.16 - 1}{30}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{30}} = \frac{384.16}{1 + 12.772} = \frac{384.16}{13.772} \approx 27.894$$

**Nota. Elaboración propia**

Eso significa que la muestra mínima requerida para estimar proporciones con esos criterios sería 28 encuestas.

**Suficiencia de la muestra**

El cálculo de Cochran con corrección por población finita refleja un valor mínimo requerido para lograr un margen de error de  $\pm 5\%$  al nivel de confianza del 95%. La muestra realizada de 30 encuestas supera ese mínimo (28), La muestra es suficiente para tener esa precisión esperada (asegurando que se cumplan supuestos como aleatoriedad, sin sesgos mayores, respuestas válidas.

Las conclusiones basadas en los porcentajes observados tendrán un nivel de certeza aceptable para muchos estudios descriptivos.

**Margen de error real**

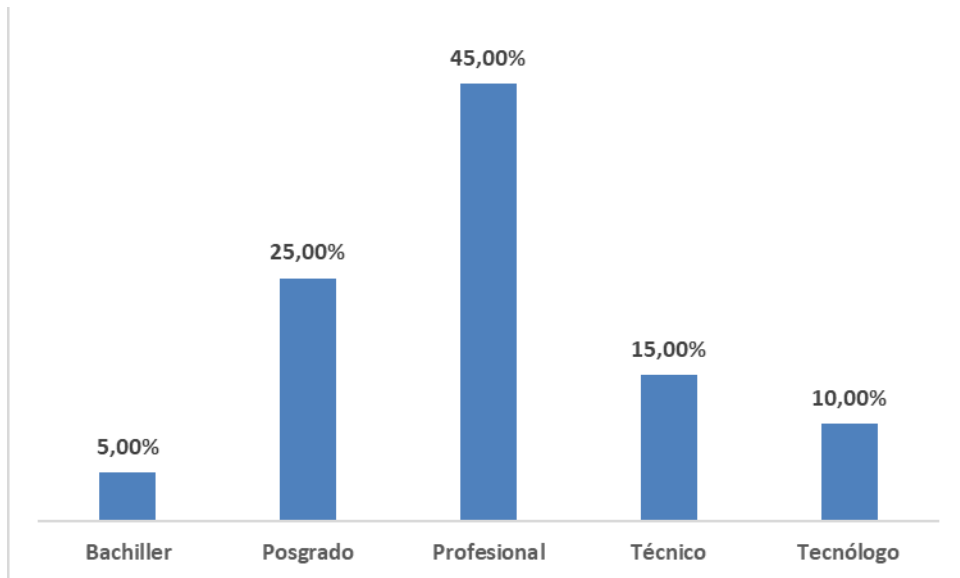
El margen de error real de esta estimación podría ser algo mejor (más estrecho) que  $\pm 5$  %, dependiendo de la variabilidad observada en los datos. (28 encuestas aplicadas).

### **Limitaciones importantes**

Cuando la población es tan pequeña (solo 30) y la muestra es casi del tamaño de la población, cualquier error de muestreo, sesgo o falla en las respuestas tiene un impacto mayor.

El valor de  $p=0.5$  usado es conservador (maximiza la variabilidad estimada). Si hubieras usado otro  $p$  (basado en estudios previos), el tamaño requerido podría ser menor.

Figura 14  
NIVEL EDUCATIVO ENCUESTADOS



**Nota. Elaboración propia**

La figura 14 evidencia un predominio de personal con carreras profesionales con el 45% del total de encuestados. Esto indica que la mayoría de quienes respondieron poseen un nivel educativo avanzado, lo que puede influir en una mayor comprensión de los procesos logísticos evaluados.

Tabla 3

EVALUACIÓN DE CRITERIOS

<b>Criterio evaluado</b>	<b>Promedio</b>
<b>Info suficiente para identificar producto</b>	<b>4,20</b>
<b>Procedimiento claro para devolución</b>	<b>4,15</b>
<b>Información clara sobre el proceso</b>	<b>4,00</b>
<b>Tiempo de respuesta razonable</b>	<b>4,00</b>
<b>Proceso ágil sin retrasos</b>	<b>4,00</b>
<b>Gestión adecuada del producto devuelto</b>	<b>4,20</b>
<b>Trato cordial y profesional</b>	<b>4,20</b>
<b>Solución final adecuada</b>	<b>4,00</b>
<b>Recomendaría a la compañía</b>	<b>4,20</b>
<b>Compromiso con mejora continua</b>	<b>4,20</b>
<b>Total</b>	<b>4,12</b>

**Nota. Elaboración propia**

La escala Likert en la Tabla 3 refleja valores cercanos a 5 reflejan alta satisfacción. El promedio general (total) es 4,12, lo cual indica que en términos generales los encuestados tienen una percepción positiva y favorable sobre el proceso de devoluciones.

### Análisis FODA

Uno de los principales aspectos para el análisis de resultados en la gestión de logística inversa, es el análisis FODA, ya que ofrece una herramienta para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece en su entorno.

(Huerta, 2020)

A continuación, se relaciona el análisis FODA realizado en Pharmaderm.

Tabla 4

#### ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Alto nivel de satisfacción del cliente (90%).	Optimización del tiempo de respuesta.
Facilidad en el proceso de devolución (79%).	Identificación precisa de los puntos de error en pedidos.
Comunicación clara (80%).	Desarrollo de políticas de devolución para ambos tipos de productos.
Capacidad de resolución eficaz	Automatización del seguimiento de devoluciones.
Buena reputación: 75% recomendaría a Pharmaderm.	
DEBILIDADES	AMENAZAS
Procesos percibidos como lentos por un grupo de usuarios (10%).	Insatisfacción puntual podría afectar la imagen general.
Falta de claridad sobre los puntos críticos de error en pedidos.	Dependencia de la atención personalizada.
	Costos derivados del reemplazo frecuente de productos

### Plan piloto modelo de logística inversa por devolución

Para el desarrollo de este proyecto, se recopilaron y analizaron todas las devoluciones realizadas por distintos clientes entre febrero y junio de 2025. Estas devoluciones fueron clasificadas en ocho motivos, que se describen a continuación:

*Tabla 5*

#### *MOTIVOS DE DEVOLUCIÓN*

MOTIVO	DESCRIPCIÓN
AVERIA	LA CAJA PLEGADIZA LLEGA DETERIORADA O ROTA
BAJA ROTACIÓN	EL CLIENTE NO LOGRA ROTAR EL INVENTARIO
CIERRE DE TIENDA	EL CLIENTE CIERRA OPERACIONES EN ESA SEDE
NO SOLICITADAS	NO SOLICITADAS POR EL CLIENTE (ERROR EN EL DESPACHO)
PRÓXIMO A VENCER	PRODUCTO CON VENCIMIENTO MENOR A SEIS MESES
VENCIDO	PRODUCTO YA VENCIDO

En total se recibieron 3.243 unidades devueltas. El motivo más frecuente fue vencido, con un 34,23 %, seguido por baja rotación, con 22,79 %. A continuación (Tabla 5) se muestran los motivos junto con las cantidades y su proporción:

Tabla 6

*PROPORCIÓN DE MOTIVOS Y UNIDADES DEVUELTAS*

Motivo	Cantidad.	Participación
AVERIA	436	13,44%
BAJA ROTACIÓN	739	22,79%
CIERRE DE TIENDA	348	10,73%
NO SOLICITADAS	162	5,00%
PRÓXIMO A VENCER	447	13,78%
REACCION ADVERSA	1	0,03%
VENCIDO	1.110	34,23%
<b>Total general</b>	<b>3.243</b>	<b>100,00%</b>

Con el propósito de definir las acciones a emprender, las devoluciones se valoraron en \$ 28.739.690 (veintiocho millones setecientos treinta y nueve mil seiscientos noventa). De ese monto, se estima que el **65,74** % \$ 19.568.265 (Diecinueve millones quinientos sesenta y ocho mil doscientos sesenta y cinco) puede reincorporarse en procesos productivos internos, la tabla 6 muestra la participación de cada acción en el total de las devoluciones.

Tabla 7

*ACCIONES A DESARROLLAR CON DEVOLUCIONES*

Acción	Cantidad.	Costo	Participación
DESTRUCCIÓN	1.111	\$ 9.171.424	34,26%
VISITA MÉDICA	447	\$ 4.055.533	13,78%
REVENTA	1.267	\$ 11.762.055	39,07%
REUTILIZACIÓN	418	\$ 3.750.678	12,89%
<b>Total general</b>	<b>3.243</b>	<b>\$ 28.739.690</b>	<b>100,00%</b>

### **Propuestas de solución a la problemática**

La problemática de la logística inversa en Pharmaderm puede resolverse mediante un enfoque integral que combine **tecnología, estandarización de procesos y orientación al cliente**. Estas medidas no solo mejorarán la rapidez y claridad del proceso, sino que también reforzarán la confianza del cliente y la sostenibilidad de la empresa, dentro de ellas están:

#### **Digitalización y automatización del proceso de devoluciones**

Implementar una plataforma en línea (portal web o aplicación móvil) donde los clientes puedan:

- Registrar solicitudes de devolución.
  - Descargar de inmediato los documentos requeridos.
  - Hacer seguimiento en tiempo real al estado de su devolución.
  - Incluir un sistema de códigos QR o etiquetas preimpresas, que faciliten la trazabilidad del producto devuelto y reduzcan errores en la recepción.
  - Beneficio: Acelera los tiempos de respuesta y minimiza la confusión sobre requisitos y pasos a seguir.
- 
- **Optimización del tiempo de respuesta**
  - Establecer un SLA (Service Level Agreement) interno, por ejemplo:
  - Confirmación de la solicitud en máximo 24 horas.
  - Resolución de la devolución en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

- Asignar un equipo exclusivo de logística inversa dentro del área de servicio al cliente, con indicadores de desempeño (KPI) sobre tiempos de atención.
- Beneficio: Asegura que la devolución sea ágil y predecible para el cliente.

### **Monitoreo y mejora continua**

- Crear un tablero de control (dashboard) que integre indicadores clave:
- Tiempo promedio de respuesta.
- Porcentaje de devoluciones resueltas en el plazo comprometido.
- Nivel de satisfacción del cliente.
- Beneficio: Permite detectar cuellos de botella y aplicar mejoras constantes.

### **Discusión**

Las limitaciones planteadas en la investigación sobre la logística inversa en Laboratorios Pharmaderm son pertinentes y deben ser analizadas en profundidad, ya que cuestionan directamente la validez y aplicabilidad de los resultados obtenidos. La logística inversa, entendida como el conjunto de procesos asociados a la devolución, reutilización, reacondicionamiento o disposición final de productos, representa un reto importante en la industria farmacéutica, dado el carácter regulado de los medicamentos y los estándares de calidad exigidos para los cosméticos.

### **Limitaciones metodológicas**

En primer lugar, la investigación se basó en un número limitado de encuestas (20), lo cual restringe la representatividad estadística de los hallazgos. Una muestra reducida no

permite generalizar con certeza las conclusiones hacia toda la base de clientes de Pharmaderm. Estudios previos señalan que, en procesos de logística inversa, la diversidad de actores (almacenes de cadena, farmacias especializadas, clientes finales, profesionales de la salud) influye significativamente en la percepción del servicio. (Guide & Van Wassenhove, 2009) Por tanto, una mayor cobertura muestral habría contribuido a la robustez de los resultados.

Otra limitación se relaciona con la subjetividad de las respuestas. La encuesta utilizó una escala de Likert que depende de percepciones individuales y de experiencias puntuales de devolución. Si bien es una herramienta adecuada para medir satisfacción, puede estar sesgada por expectativas previas, predisposición hacia la empresa o el contexto en el que se solicitó la devolución (Bowersox et al., 2013). Esto implica que los resultados reflejan percepciones, más que indicadores objetivos de desempeño logístico.

### **Limitaciones contextuales**

Un aspecto crítico es la especificidad del sector farmacéutico. A diferencia de otras industrias, aquí los productos devueltos deben cumplir normativas estrictas de trazabilidad, almacenamiento y disposición final. Por ejemplo, medicamentos vencidos o abiertos no pueden reincorporarse al inventario por razones sanitarias, lo que restringe la aplicabilidad de estrategias de reutilización o reventa. Esta particularidad limita la transferencia de buenas prácticas de logística inversa desde sectores como la moda o la electrónica hacia la industria farmacéutica.

También debe considerarse que el estudio se desarrolló en un contexto específico — clientes de Pharmaderm en Colombia—. Factores regulatorios, culturales y de

infraestructura logística condicionan la experiencia de devolución. Por ejemplo, la ausencia de políticas gubernamentales robustas de recolección de medicamentos posconsumo en algunos territorios afecta el proceso de disposición final, trasladando la carga casi exclusivamente a la empresa (*Inicio - Bienvenido al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -*, s. f.)

### **Validez interna y externa**

En cuanto a la validez interna, si bien los resultados muestran una percepción positiva general (promedio de 4,12 sobre 5), los aspectos relacionados con la rapidez del proceso y la claridad de la información aparecen como áreas de mejora. No obstante, dado el tamaño muestral y la naturaleza subjetiva de las respuestas, estos hallazgos deben interpretarse con cautela. Existen riesgos de sesgo de selección, ya que quienes respondieron la encuesta pudieron haber tenido experiencias más favorables o, por el contrario, motivaciones especiales para participar.

Respecto a la validez externa, es decir, la capacidad de extrapolar los hallazgos a otras organizaciones del sector, se identifica una limitación importante. Pharmaderm puede tener procedimientos internos más avanzados que otras empresas, lo cual significa que los resultados no necesariamente reflejan la situación general de la logística inversa en la industria farmacéutica nacional. Esto coincide con lo expuesto por (*Estudio Raghubir Srivastava 2008*, s. f.), quien sostiene que los modelos de logística inversa deben analizarse caso por caso, adaptándose al contexto particular de cada empresa.

### **Relevancia de las limitaciones**

A pesar de estas limitaciones, la investigación aporta insumos valiosos. Identificar fortalezas como la gestión adecuada del producto devuelto y el trato cordial del personal permite reforzar aspectos clave de la relación con los clientes. Asimismo, señalar oportunidades de mejora en la agilidad del proceso constituye un insumo estratégico para diseñar propuestas de solución que integren tecnología, estandarización y mayor eficiencia operativa.

### **Conclusiones**

Durante el desarrollo de la investigación, y como se ha demostrado a lo largo del presente documento, se pone de manifiesto la notable importancia y trascendencia de la teoría relacionada con la Logística Inversa. Este enfoque no solo representa una herramienta estratégica para optimizar los procesos dentro de las organizaciones, sino que además contribuye a la sostenibilidad y a la reducción de costos asociados a los procesos organizacionales, a continuación, se definen las conclusiones derivadas de este trabajo:

#### **Fortalezas como palanca estratégica**

La empresa analizada cuenta con una sólida base relacional con sus clientes: altos niveles de satisfacción (90 %) y una reputación positiva (75 %). Estas fortalezas representan un capital a explotar para mejorar la aceptación de políticas más exigentes o estructuradas en logística inversa, pues la confianza ya está construida.

### **Oportunidad para eficiencia operativa e innovación**

Las oportunidades identificadas (como optimización del tiempo de respuesta, automatización del seguimiento y mejor identificación de errores) ofrecen rutas claras de mejora operativa. Si se adoptan herramientas tecnológicas adecuadas (por ejemplo, sistemas que monitoreen devoluciones en tiempo real), Pharmaderm podría reducir costos, acelerar procesos y convertir la logística inversa en un diferenciador competitivo (como se afirma en literatura sobre el rol estratégico de la logística inversa) Orisha Commerce+1.

### **Desafíos vinculados con debilidades y amenazas**

Las debilidades señaladas —procesos percibidos como lentos o falta de claridad en puntos críticos— se ven agravadas por amenazas externas como el costo de reemplazos frecuentes o el impacto reputacional de insatisfacciones puntuales. Si no se interviene con mejoras en tiempos, protocolos y transparencia, estos factores podrían erosionar la ventaja competitiva y la confianza de los clientes.

### **Potencial de recuperación de valor y sostenibilidad en las devoluciones**

Los datos muestran que de los \$ 28.739.690 estimados en devoluciones, aproximadamente el 65,74 % (\$ 19.568.265) es recuperable mediante acciones como reventa o reutilización. Esto evidencia que no todo es pérdida: con políticas e infraestructura adecuada, una parte importante puede reincorporarse al negocio. Por tanto, las acciones propuestas (destrucción, reventa, reutilización, visita médica) no solo atienden el problema logístico, sino que también pueden alimentar una estrategia de economía circular y optimización del recurso invertido.

### **Trabajo futuro**

Los resultados obtenidos en este estudio ofrecen una base sólida para continuar profundizando en la gestión de devoluciones y en la logística inversa aplicada a la empresa. A partir del análisis FODA, los datos cuantitativos de devoluciones y la propuesta de acciones desarrolladas, se vislumbran varias líneas de trabajo que podrían fortalecer la operación, optimizar costos y potenciar el valor ambiental y competitivo de la empresa. A continuación, se detallan algunas recomendaciones de investigación y acciones futuras:

#### **Validación del modelo de clasificación de motivos y ajuste dinámico**

La clasificación de devoluciones en ocho motivos fue útil para distribuir y cuantificar las causas, pero puede requerir refinamientos. En trabajos futuros, conviene:

- Realizar una **validación cualitativa** (entrevistas con clientes, visitas a puntos de venta) para confirmar si las categorías capturan todas las causas de devolución reales (por ejemplo, problemas de presentación, incompatibilidad, comunicación errónea).
- Implementar un sistema de **etiquetado dinámico**, que permita agregar causas emergentes (por ejemplo, nuevas variantes de deterioro, problemas logísticos inesperados) conforme evolucionen los productos o el mercado.
- Establecer un procedimiento de revisión continua (cada semestre o año) para reordenar categorías, agrupar razones menores o eliminar categorías con frecuencia irrelevante, con el fin de mantener el modelo de clasificación actualizado y manejable.

### **Modelado y optimización de la logística inversa con enfoque cuantitativo**

Aunque ya se ha estimado el valor recuperable de las devoluciones (65,74 %) y se han propuesto acciones (destrucción, reventa, reutilización, visita médica), es posible profundizar con modelos matemáticos y simulaciones que examinen escenarios óptimos.

Algunas líneas:

- Desarrollar un modelo de inventario cerrado (*closed-loop inventory*) o optimización multiobjetivo que incorpore costos de transporte, almacenamiento, reprocesamiento, emisiones ambientales y utilidad esperada. En la literatura reciente aparecen enfoques similares para logística inversa sostenible
- Simular escenarios “*what-if*” con distintas tasas de recuperación, costos de reprocesamiento o variaciones en la rotación del producto, para identificar umbrales críticos en los que algunas acciones (reutilización, reventa) dejan de ser rentables.
- Incorporar técnicas de optimización heurística (por ejemplo métodos genéticos, algoritmos de búsqueda) o heurísticas mixtas (MIP relajado + ajuste de rutas) para solucionar subproblemas de recolección y redistribución de devoluciones dentro del sistema logístico inverso.

### **Integración digital y automatización del seguimiento de devoluciones**

Una de las debilidades detectadas es la percepción de lentitud en algunos procesos y la falta de claridad en los puntos críticos de error. Para atender esto, pueden impulsarse mejoras tecnológicas:

- Diseñar un módulo digital (o adaptar el ERP/CRM existente) que permita registrar cada devolución en tiempo real: motivo, estado, ubicación, histórico de acciones tomadas.
- Implementar alertas y *dashboards* internos que identifiquen devoluciones acumuladas en ciertos motivos, puntos geográficos con alta tasa de devoluciones, o productos específicos con tendencias negativas.

### **Estrategias de economía circular y sostenibilidad ambiental**

Los porcentajes de recuperación estimados sugieren que una porción significativa de las devoluciones puede reincorporarse. Con ello en mente, futuras acciones pueden orientarse hacia un enfoque más verde y responsable:

- Profundizar en la reutilización: establecer protocolos claros para reacondicionar productos que sean aptos (evaluación técnica, embalaje, certificación de calidad).
- Estudiar el reacondicionamiento parcial (reparación, reemplazo de componentes) como alternativa intermedia entre reventa y destrucción, donde el costo incremental sea menor que el valor recuperado.
- Investigar alianzas con empresas especializadas en reciclaje, gestión de residuos o refabricación, para aquellas unidades que no puedan repararse internamente.
- Evaluar políticas de incentivos a clientes para recibir devoluciones dentro de plazos óptimos o condiciones favorables, de modo que aumente la probabilidad de recuperación y disminuya el costo logístico inverso.

### **Estudio longitudinal y *benchmarking* sectorial**

Finalmente, para robustecer la estrategia de logística inversa de Pharmaderm:

- Realizar un seguimiento longitudinal (por ejemplo anual) de los indicadores de devoluciones (cantidades, motivos, porcentaje recuperado, costos) para observar tendencias y validar si las acciones implementadas tienen efecto.
- Comparar los resultados de la empresa con referentes del sector (benchmarks en la industria farmacéutica, cosmética, salud) para identificar mejores prácticas, estándares de eficiencia y oportunidades de mejora externa.
- Participar en redes sectoriales o foros de logística inversa para intercambiar aprendizajes con otras empresas que enfrenten retos similares.
- Publicar estudios de caso o artículos académicos que documenten el proceso de implementación, dificultades encontradas y resultados obtenidos, de modo que la empresa no solo mejore internamente, sino que aporte conocimiento al campo de la logística inversa.

### Referencias

Andrade, G. I., & Rodríguez Becerra, M. (Eds.). (2008). *Gobernabilidad, instituciones y medio ambiente en Colombia* (1. ed). Foro Nacional Ambiental.

Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.

Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido*. Ediciones AKAL.

Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management* (4. ed). Financial Times Prentice Hall.

*Clasificación Mundial de Competitividad 2025—IMD Business School para cursos de gestión y liderazgo*. (2025, junio 16). <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>

*Colombia Productiva—Colombia Productiva*. (s. f.). Recuperado 26 de julio de 2025, de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-farmaceuticos/plan-de-negocios-para-la-industria-farmaceutica-20>

*Estrategia Nacional de Economía Circular* -. (s. f.). Recuperado 26 de octubre de 2024, de <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/>

Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. SAGE Publications.

Fleischmann, M. (2012). *Quantitative Models for Reverse Logistics*. Springer Science & Business Media.

Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603-626. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>

Hernández Sampieri, R., & Fernández-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

Keller, G. (2017). *Statistics for Management and Economics*. Cengage Learning.

Kerlinger, F. (1964). *Investigación del comportamiento .pdf*. (s. f.). Google Docs.

Recuperado 26 de julio de 2025, de

[https://drive.google.com/file/d/1vh3z6fMi1ntCKy7cpCsNR987z7sjjZJ2/view?usp=sharing&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1vh3z6fMi1ntCKy7cpCsNR987z7sjjZJ2/view?usp=sharing&usp=embed_facebook)

Lambert, D. M. (2008). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Supply Chain Management Inst.

Lee, H. L., & Lee, C.-Y. (2007). *Building Supply Chain Excellence in Emerging Economies*. Springer Science & Business Media.

Ley 99 de 1993—Gestor Normativo. (s. f.). Recuperado 26 de octubre de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

Medina, L. B. R., Sánchez, A. G., Forero, F. F. E., Espinosa, P. I. M., Paternina, L. K. D. A., Castro, L. F. L., Pérez, P. A. R., Rodríguez, O. R. B., Arango, E. R. H., & Álvarez, F. A. M. (2021). *Gestión empresarial de la cadena de suministro*. Ediciones de la U.

Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2009). *Introduction to probability and statistics* (13. ed., international student ed). Brooks/Cole, Cengage Learning.

Morales, G. M.-A., & Estrada, A. H. (2021). *Análisis multivariante de datos*. Ediciones Pirámide.

Olivares, A. A. G. (2000). *Programa de logística inversa*. Juan Carlos Martínez Coll.

Ospina Díaz, M. R., & Sanabria Rangel, P. E. (2017). Marco general de análisis de la formación logística en Colombia. *Revista Científica General José María Córdova*, 15(19), 237. <https://doi.org/10.21830/19006586.80>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Paul, J., & Criado, A. R. (2020). The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know? *International Business Review*, 29(4), 101717. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101717>

Prada, F. J. C., Sánchez, J. N. G., & Vallejo, O. A. P. (s. f.). *Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

Rogers, D. (2012). Modeling and Analysis of Reverse Logistics. *Journal of Business Logistics*.

[https://www.academia.edu/30029255/Modeling\\_and\\_Analysis\\_of\\_Reverse\\_Logistics](https://www.academia.edu/30029255/Modeling_and_Analysis_of_Reverse_Logistics)

Rogers, D. D. S., & Tibben-Lembke, D. R. S. (s. f.). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*.

Sampieri, R. H. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw Hill Mexico.

Tamayo, M. T. y. (2001). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.

Triola, M. F. (2004). *Estadística*. Pearson Educación.

Becerra, C. H. R. (2025, julio 12). *Las crisis son también una oportunidad*. El País América Colombia. <https://elpais.com/america-colombia/2025-07-12/las-crisis-son-tambien-una-oportunidad.html>

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill.

*Estudio Raghbir Srivastava 2008*. (s. f.). FasterCapital. Recuperado 14 de septiembre de 2025, de <https://fastercapital.com/es/palabra-clave/estudio-raghubir-srivastava-2008.html/1>

Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.08.018>

Guide, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2009). OR FORUM—The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research. *Operations Research*, 57(1), 10-18.  
<https://doi.org/10.1287/opre.1080.0628>

Huerta, D. S. (2020). *ANÁLISIS FODA O DAFO*. Bubok.

Industria farmacéutica Colombia 2025: Innovación, desafíos y perspectivas clave. (s. f.).

*Cambio Especiales*. Recuperado 23 de agosto de 2025, de

<https://especial.cambiocolombia.com/industria-farmaceutica-2025/>

*Inicio—Bienvenido al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible* -. (s. f.). Recuperado

14 de septiembre de 2025, de <https://www.minambiente.gov.co/>

*Logística inversa 2023: Una guía definitiva*. (s. f.). Recuperado 14 de septiembre de

2025, de [https://www.affmu.com/es/reverse-logistics.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.affmu.com/es/reverse-logistics.html?utm_source=chatgpt.com)

¿Qué es la logística inversa? Fases, escenarios y ejemplos. (s. f.). *Slimstock*.

Recuperado 14 de septiembre de 2025, de <https://www.slimstock.com/es/blog/logistica-inversa/>


Sampieri, R. H. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS*

*CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw Hill Mexico

## **Anexos**

Anexos 1

ENCUESTA ACTORES DE PARTICIPACIÓN

	<p><b>ENCUESTA ACTORES DE PARTICIPACIÓN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA LABORATORIOS PHARMADERM</b></p>	<p><b>CONFIDENCIALIDAD</b> <i>La información suministrada será tratada con absoluta confidencialidad y solo será utilizada para fines de investigación de la EAN</i></p>		
<p>El objetivo de esta encuesta es recopilar la opinión de los clientes sobre el proceso de devoluciones de productos   en Laboratorios Pharmaderm S.A., con el fin de medir su nivel de satisfacción, identificar áreas de mejora y evaluar la eficiencia del proceso de logística inversa. La información obtenida será utilizada para optimizar el proceso de devoluciones y mejorar el servicio al cliente</p>				
<p>FECHA <input type="text"/></p>				
<p><b>I. Tipo de participante</b></p>				
<input type="checkbox"/> Almacén de cadena	<input type="checkbox"/> Tienda de la piel	<input type="checkbox"/> Profesional sector farmacéutico		
<p><b>II. Nivel educativo</b></p>				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input type="checkbox"/> Técnico	<input type="checkbox"/> Tecnólogo	<input type="checkbox"/> Profesional	<input type="checkbox"/> Posgrado
<p><b>III. Producto devuelto</b></p>				
<input type="checkbox"/> Medicamento	<input type="checkbox"/> Cosmético			

Anexos 2

TABLERO DE DEVOLUCIONES ANALIZADAS FEB-JUN 2025

