

The background of the entire page is a light blue surface with various medical supplies scattered across it. In the top left, there is a white plastic bottle lying on its side with its cap removed. Below it, several white pills of different shapes (round and oval) are scattered. To the right, a stethoscope is visible, with its chest piece and tubing. In the bottom left, a glass vial with a silver cap is shown, and a syringe with a blue plunger is positioned next to it. Other syringes and vials are partially visible on the right side. The overall theme is medical and pharmaceutical.

XVIII

Eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú: Un análisis de costos y tiempos en la entrega de medicamentos esenciales

Orlando Jesús Carbajal
Vicente Manuel Ayala Picoaga
Mery Luz Rojas Aire
Joel Ivan Rojas Aire
Enrique Juan Solgorre Contreras

Eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú: Un análisis de costos y tiempos en la entrega de medicamentos esenciales

Orlando Jesús Carbajal
Vicente Manuel Ayala Picoaga
Mery Luz Rojas Aire
Joel Ivan Rojas Aire
Enrique Juan Solgorre Contreras

RESUMEN

Este estudio analizó la eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú, evaluando los costos y tiempos de entrega de medicamentos esenciales. Se empleó un diseño transversal con enfoque cuantitativo, comparando cadenas públicas y privadas. La recolección de datos incluyó entrevistas a actores clave y análisis de reportes oficiales. Los resultados revelaron mayores costos logísticos en la selva, debido a la compleja geografía y la dependencia del transporte aéreo y fluvial. Las cadenas privadas mostraron mayor eficiencia en la distribución, pero con costos más elevados. Se identificaron cuellos de botella en la coordinación interinstitucional, la infraestructura de almacenamiento en zonas rurales y los trámites regulatorios. Se proponen mejoras como la optimización de rutas, la creación de centros de distribución estratégicos y la simplificación de trámites. El estudio destaca la necesidad de políticas públicas enfocadas en la infraestructura y la tecnología para mejorar la accesibilidad a medicamentos esenciales, especialmente en zonas rurales, contribuyendo a la equidad en salud.

Palabras clave: cadena de suministro, logística farmacéutica, costos logísticos, tiempos de entrega, acceso a medicamentos, Perú, zonas rurales.



ABSTRACT

This study analyzed the efficiency of the pharmaceutical supply chain in Peru, evaluating the costs and delivery times of essential medicines. A cross-sectional design with a quantitative approach was employed, comparing public and private supply chains. Data collection included interviews with key stakeholders and analysis of official reports. The results revealed higher logistics costs in the Amazon rainforest region, due to the complex geography and dependence on air and river transport. Private chains showed greater distribution efficiency, but with higher costs. Bottlenecks were identified in inter-institutional coordination, storage infrastructure in rural areas, and regulatory procedures. Improvements such as route optimization, creation of strategic distribution centers, and simplification of procedures are proposed. The study highlights the need for public policies focused on infrastructure and technology to improve access to essential medicines, especially in rural areas, contributing to health equity.

Keywords: supply chain, pharmaceutical logistics, logistics costs, delivery times, access to medicines, Peru, rural areas.

INTRODUCCIÓN

La cadena de distribución farmacéutica desempeña un papel crucial en la entrega oportuna de medicamentos esenciales, garantizando el acceso a tratamientos y la mejora de la salud pública (Badejo & Ierapetrinou, 2024). En el contexto peruano, esta cadena enfrenta desafíos geográficos, logísticos y estructurales significativos que dificultan la distribución eficiente de medicamentos, especialmente en zonas rurales y remotas (Senna et al., 2023). La compleja topografía del país, con vastas áreas amazónicas y andinas, junto con una infraestructura vial deficiente, incrementa los costos de transporte y prolonga los tiempos de entrega (Ershadi & Ershadi, 2022). Estos retrasos y costos elevados impactan negativamente en la salud pública, limitando el acceso a medicamentos esenciales para poblaciones vulnerables, lo que puede agravar enfermedades y comprometer la atención sanitaria (World Health Organization, 2022). Optimizar la eficiencia de la cadena de suministro farmacéutica es fundamental para reducir las desigualdades en el acceso a medicamentos y mejorar la salud de la población peruana, particularmente en comunidades rurales con acceso limitado a servicios de salud (Liza et al., 2023).

Investigaciones previas sobre cadenas de suministro en América Latina han evidenciado la necesidad de fortalecer la infraestructura logística y mejorar la coordinación entre los actores involucrados (Cepal, 2020). Sin embargo, existe una escasez de datos específicos sobre el desempeño de la cadena de distribución farmacéutica en Perú, lo que dificulta la identificación precisa de los cuellos de botella y el diseño de estrategias de mejora efectivas. Estudios como el de Ding, (2018) resaltan la importancia de analizar los costos logísticos para comprender las ineficiencias en la distribución de medicamentos. En este contexto, la presente investigación busca llenar este vacío de información, proporcionando un análisis empírico detallado de los costos y tiempos asociados a la distribución de medicamentos esenciales en Perú.

Este estudio se centra en la evaluación de los costos y tiempos de la distribución farmacéutica, considerando las particularidades del contexto peruano, como la geografía, infraestructura y regulaciones. Se busca identificar los principales obstáculos que dificultan la eficiencia de la cadena de suministro, con el fin de proponer estrategias de mejora que permitan optimizar la distribución y garantizar el acceso equitativo a medicamentos esenciales (Seuring, 2013). Además, se analizará el impacto de las ineficiencias logísticas en la accesibilidad a medicamentos en zonas rurales y urbanas, considerando las diferencias en infraestructura, recursos y acceso a servicios de salud (Saderova et al., 2020).

La innovación de este estudio radica en la integración de un análisis empírico con un enfoque específico en los costos y tiempos, aspectos que no han sido abordados conjuntamente en investigaciones previas sobre la cadena de suministro farmacéutica en Perú. Esta investigación generará información valiosa para la toma de decisiones, proponiendo soluciones basadas en datos concretos que permitan fortalecer el sistema de distribución farmacéutica y mejorar el acceso a medicamentos esenciales en todo el país.

Los objetivos de este estudio son: evaluar los costos y tiempos asociados a la distribución de medicamentos esenciales en Perú; identificar los principales cuellos de botella logísticos y proponer estrategias para su solución; y analizar el impacto de las ineficiencias en la accesibilidad a medicamentos esenciales en zonas rurales y urbanas.



METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se implementó un diseño de estudio transversal con un enfoque cuantitativo para analizar la eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú (Bryman, 2016). Este diseño permitió obtener una visión instantánea del funcionamiento de la cadena de suministro, capturando datos en un momento específico del tiempo. La elección de un enfoque cuantitativo se justifica por la necesidad de obtener datos numéricos y medibles sobre los costos y tiempos de la distribución, permitiendo realizar análisis estadísticos y comparaciones objetivas. La investigación se centró en la comparación entre las cadenas de distribución públicas y privadas, considerando las diferencias en sus estructuras organizacionales, recursos disponibles y modelos de gestión (Kumar, 2018). Se analizó cómo la naturaleza pública o privada de la cadena influye en los costos, tiempos de entrega y la eficiencia general del proceso de distribución. Esta comparación buscó identificar las mejores prácticas y las áreas de oportunidad en ambos modelos, con el objetivo de proponer estrategias de mejora para optimizar la distribución de medicamentos esenciales en todo el país, especialmente en zonas con acceso limitado a servicios de salud (Sweeney & Waters, 2021). Se exploraron las diferencias en la cobertura geográfica, la infraestructura disponible, la capacidad de almacenamiento y los mecanismos de distribución utilizados por las cadenas públicas y privadas.

Recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la combinación de fuentes primarias y secundarias, lo que permitió triangular la información y obtener una perspectiva más completa del fenómeno estudiado. Las fuentes primarias incluyeron entrevistas estructuradas a actores clave de la cadena de suministro, como gerentes de logística de empresas farmacéuticas, directores de establecimientos de salud públicos, responsables de farmacias privadas y operadores logísticos (Hirose & Creswell, 2023). Estas entrevistas se realizaron de forma presencial y virtual, utilizando un cuestionario previamente validado que abordó temas como los procesos de adquisición, almacenamiento, transporte y distribución de medicamentos esenciales. Se profundizó en las prácticas de gestión de inventario, el uso de tecnologías de la información, los mecanismos de control de calidad y los desafíos específicos enfrentados en cada etapa de la cadena. Además de las entrevistas, se realizó un registro minucioso de los tiempos de entrega de una canasta representativa de medicamentos esenciales,

desde su salida de los centros de distribución hasta su llegada a los puntos de venta o dispensación (Lambert et al., 2002, citados en Soares, 2016). Este registro incluyó la medición de los tiempos de transporte, los tiempos de espera en los puntos de control y los tiempos de procesamiento en los almacenes. Se utilizó tecnología de rastreo GPS para monitorear el movimiento de los medicamentos y obtener datos precisos sobre los tiempos de tránsito.

Las fuentes secundarias incluyeron informes y estadísticas del Ministerio de Salud (MINSA), la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (Digemid), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) (Hair et al., 2019). Se analizaron datos sobre el gasto público en medicamentos, el consumo per cápita de medicamentos esenciales, las importaciones y exportaciones de productos farmacéuticos, la distribución geográfica de establecimientos de salud y farmacias, y la infraestructura vial del país. También se consultaron bases de datos internacionales, como las de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial, para obtener información comparativa sobre el desempeño de las cadenas de suministro farmacéuticas en otros países de la región. Se revisaron estudios académicos e informes técnicos sobre logística farmacéutica, gestión de la cadena de suministro y acceso a medicamentos en América Latina.

Variables clave

Las variables clave consideradas en el estudio se dividieron en dos categorías principales: costos y tiempos. Dentro de la categoría de costos, se analizaron los costos de transporte, incluyendo los costos de combustible, mantenimiento de vehículos, peajes y seguros (Chopra & Meindl, 2019). Se diferenció entre el transporte terrestre, aéreo y fluvial, considerando las particularidades geográficas de cada región del Perú. Los costos de almacenamiento incluyeron los costos de alquiler o construcción de almacenes, los costos de mantenimiento de la infraestructura, los costos de energía y los costos de seguridad. Se analizó la capacidad de almacenamiento disponible en cada región y su adecuación a las necesidades de la población. Los costos de manipulación abarcaron los costos de personal, equipos y materiales utilizados en los procesos de recepción, almacenamiento, embalaje, etiquetado y despacho de medicamentos. Se evaluó la eficiencia de los procesos de manipulación y su impacto en los costos totales de la cadena. Finalmente, los costos administrativos incluyeron los costos de gestión de personal, sistemas de información, control de inventario, trámites administrativos y regulaciones. Se analizó la complejidad de los procesos administrativos y su impacto en la eficiencia de la cadena.



En cuanto a los tiempos, se midió el tiempo promedio de entrega desde la salida del medicamento del almacén central hasta su llegada al punto de venta o dispensación, diferenciando entre zonas urbanas y rurales (Christopher, 2021). Se analizó la influencia de factores geográficos, como la distancia entre los puntos de origen y destino, la accesibilidad de las carreteras y las condiciones climáticas, en los tiempos de entrega. Se registraron las demoras asociadas a factores externos, como desastres naturales, huelgas, bloqueos de carreteras y problemas de seguridad, que pueden afectar la continuidad de la cadena de suministro. Se cuantificó el impacto de estos factores en los tiempos de entrega y la disponibilidad de medicamentos en las zonas afectadas. Se analizó la infraestructura vial, incluyendo la calidad de las carreteras, la densidad de la red vial y la disponibilidad de transporte público, y su influencia en los tiempos de transporte.

Métodos de análisis

Para el análisis de los datos recolectados, se utilizaron diversos métodos estadísticos. Se empleó estadística descriptiva para caracterizar la distribución de los costos y tiempos de entrega, utilizando medidas como la media, la mediana, la desviación estándar, los percentiles y la moda (Field, 2024). Se elaboraron histogramas, gráficos de caja y bigotes, y gráficos de dispersión para visualizar la distribución de las variables y identificar posibles valores atípicos. El análisis de correlación se aplicó para determinar la fuerza y dirección de la relación entre los costos logísticos y los tiempos de entrega, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (Babbie, 2020). Se evaluó la significancia estadística de las correlaciones encontradas. Se realizó un análisis de regresión lineal para modelar la relación entre los costos y los tiempos, identificando las variables predictoras más relevantes. Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) para comparar los costos y tiempos de entrega entre las cadenas de distribución públicas y privadas, y entre diferentes regiones del país. Se aplicaron pruebas post hoc, como la prueba de Tukey, para determinar qué grupos presentaban diferencias significativas. Se empleó análisis de componentes principales (ACP) para reducir la dimensionalidad de los datos y identificar las variables que explican la mayor parte de la variabilidad en los costos y tiempos. Finalmente, se implementó la simulación logística utilizando software especializado, como AnyLogic o Arena, para modelar diferentes escenarios de distribución y evaluar el impacto de posibles intervenciones, como la optimización de rutas, la creación de nuevos centros de distribución o la implementación de tecnologías de la información (Ivanov et al., 2019). Se simuló escenarios con diferentes niveles de demanda, capacidad de almacenamiento, disponibilidad de transporte y costos logísticos, para identificar las estrategias más efectivas para mejorar la eficiencia de la cadena de distribución.

RESULTADOS

Análisis de costos

El análisis de costos se realizó considerando las diferentes etapas de la cadena de suministro, desde la adquisición de medicamentos hasta su distribución final. Se observaron diferencias significativas en la distribución porcentual de los costos entre las cadenas públicas y privadas. La Tabla 1 presenta este desglose, mostrando que las cadenas públicas destinan un mayor porcentaje de sus recursos a la adquisición de medicamentos (45%), mientras que las cadenas privadas invierten una mayor proporción en transporte (30%) y distribución (18%). Esta diferencia puede atribuirse a las políticas de compra centralizada del sector público y a la mayor capilaridad de la distribución en el sector privado.

Tabla 1. *Distribución porcentual de costos logísticos en cadenas públicas y privadas.*

Etapas Logísticas	Cadena Pública (%)	Cadena Privada (%)
Adquisición	45	40
Almacenamiento	15	12
Transporte	25	30
Distribución	15	18

El análisis regional de costos reveló una variabilidad considerable en los costos logísticos promedio por unidad distribuida, como se muestra en la Tabla 2. Las regiones de la selva, como Loreto (13.8 USD), Madre de Dios (13.2 USD) y Ucayali (12.9 USD), presentaron los costos más elevados, debido principalmente a las dificultades geográficas y la dependencia del transporte aéreo y fluvial, que son más costosos. En contraste, las regiones costeras, como Lima (5.5 USD), Ica (6.1 USD) y Arequipa (5.7 USD), mostraron costos significativamente menores, gracias a una mejor infraestructura vial y una mayor concentración de proveedores y distribuidores, lo que permite optimizar las rutas y reducir los costos de transporte. Esta disparidad geográfica en los costos logísticos resalta la necesidad de implementar estrategias específicas para reducir los costos en las regiones más aisladas.

Tabla 2. *Costos logísticos promedio por región (en USD por unidad distribuida).*

Región	Costo Logístico Promedio (USD)
Amazonas	12.5
Ancash	8.2
Arequipa	5.7
Ayacucho	10.3
Cajamarca	9.1
Callao	6.2
Cusco	9.8
Huancavelica	11.4
Huánuco	9.5
Ica	6.1
Junín	7.8
La Libertad	7.2
Lambayeque	6.9
Lima	5.5
Loreto	13.8
Madre de Dios	13.2
Moquegua	6.5
Pasco	8.9
Piura	7.5
Puno	10.1
San Martín	11.1
Tacna	6.8
Tumbes	7.9
Ucayali	12.9

La Tabla 3 muestra una comparación detallada de los costos logísticos entre las cadenas públicas y privadas, desglosados por etapa. Aunque el costo total por unidad distribuida es similar en ambos casos (10 USD), la distribución de los costos en cada etapa difiere. Las cadenas públicas presentan un mayor gasto en adquisición (4.5 USD), mientras que las privadas incurren en mayores costos de transporte (3 USD) y distribución (1.8 USD). Esta diferencia en la estructura de costos se debe a las distintas estrategias de adquisición y distribución empleadas por cada sector. Mientras que el sector público se beneficia de compras centralizadas a gran escala, el

sector privado prioriza la rapidez y la capilaridad en la distribución, lo que implica mayores costos de transporte y logística.

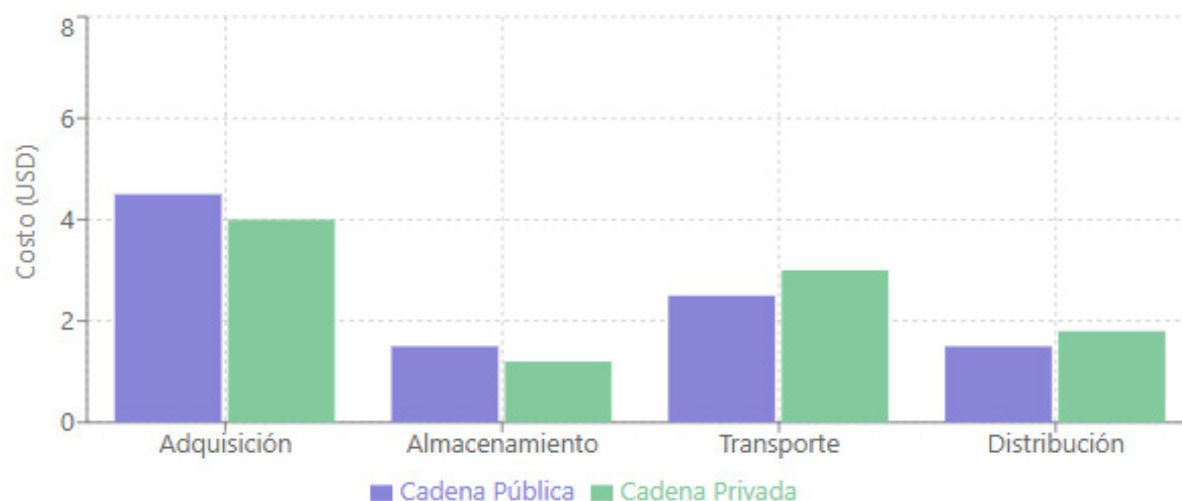


Figura 1. Comparación de costos logísticos por etapa entre cadenas públicas y privadas.

Análisis de tiempos

El análisis de tiempos se centró en los tiempos promedio de entrega de medicamentos, diferenciando entre medicamentos esenciales y de emergencia, y considerando las particularidades de cada región geográfica. La Tabla 4 muestra que los tiempos de entrega de medicamentos esenciales son significativamente mayores en las regiones de la selva (7 días), en comparación con la sierra (5 días) y la costa (3 días). Esta diferencia se atribuye principalmente a las limitaciones de infraestructura y accesibilidad en la selva, donde el transporte fluvial y aéreo son las principales vías de acceso, lo que implica mayores tiempos de tránsito. En el caso de los medicamentos de emergencia, los tiempos de entrega son menores en todas las regiones, pero la diferencia entre la costa (1 día), sierra (2 días) y selva (3 días) se mantiene, reflejando nuevamente las dificultades logísticas inherentes a cada zona geográfica.

Tabla 4. *Tiempos promedio de entrega por región y tipo de medicamento (en días).*

Región	Medicamentos Esenciales	Medicamentos de Emergencia
Costa	3	1
Sierra	5	2
Selva	7	3

El impacto de la infraestructura vial y las condiciones climáticas en los tiempos de entrega se cuantificó en días de demora, como se muestra en la Tabla 5. Las carreteras en mal estado generan demoras de 1 día en la costa, 2 días en la sierra y 3 días en la selva. Este resultado evidencia la necesidad de mejorar la infraestructura vial, especialmente en las regiones de la sierra y selva, para garantizar una distribución más eficiente de medicamentos. Los eventos climáticos adversos, como lluvias intensas, huaicos y deslizamientos, agravan aún más la situación, añadiendo demoras adicionales de 0.5 días en la costa, 1 día en la sierra y 2 días en la selva. Estos datos resaltan la vulnerabilidad de la cadena de suministro frente a eventos climáticos, especialmente en regiones con infraestructura precaria.

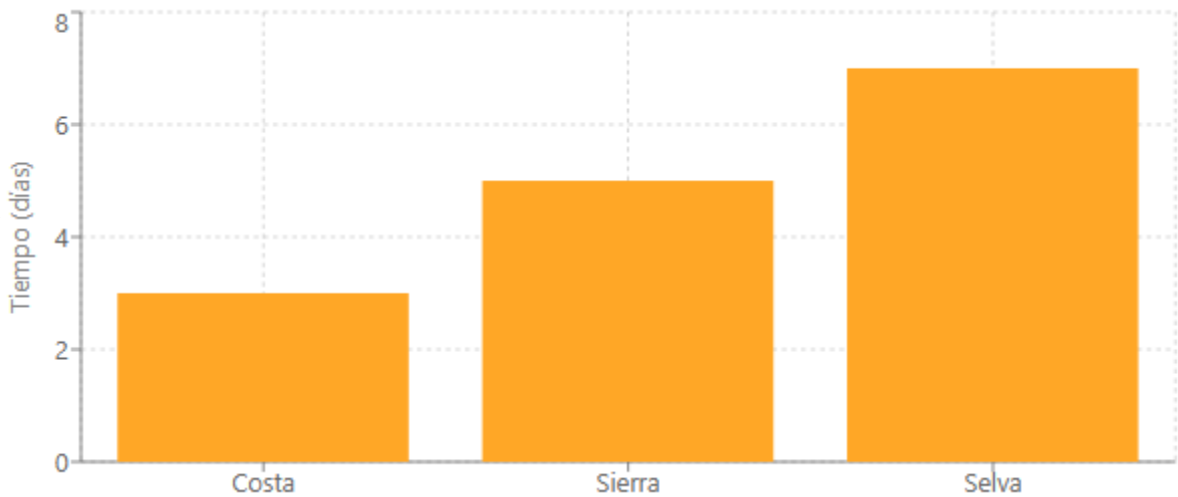


Figura 2. *Tiempos promedio de entrega por región.*

Identificación de cuellos de botella

Se identificaron tres cuellos de botella principales que afectan la eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú: falencias en la coordinación entre los actores

de la cadena, insuficiencia de infraestructura de almacenamiento en regiones rurales y demoras en los trámites regulatorios para la distribución.

La falta de coordinación entre proveedores, distribuidores y establecimientos de salud resultó en una gestión ineficiente de los inventarios, con frecuentes roturas de stock y sobreabastecimiento en otros casos. La insuficiente infraestructura de almacenamiento en regiones rurales, caracterizada por almacenes con capacidad limitada, en condiciones inadecuadas y con falta de control de temperatura, compromete la calidad y seguridad de los medicamentos. Finalmente, las demoras en los trámites regulatorios para la autorización de distribución, que involucran procesos burocráticos complejos y lentos, prolongan los tiempos de entrega y limitan el acceso oportuno a medicamentos esenciales.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelan ineficiencias significativas en la cadena de distribución farmacéutica en Perú, tanto en términos de costos como de tiempos de entrega. Los elevados costos logísticos en las regiones de la selva, como se evidenció en los resultados, reflejan las dificultades geográficas y la dependencia de medios de transporte costosos como el aéreo y fluvial (Ershadi & Ershadi, 2022).

Esto limita el acceso a medicamentos esenciales para las poblaciones que habitan en estas zonas, donde la infraestructura vial es deficiente y las condiciones climáticas a menudo interrumpen el transporte terrestre. La diferencia en la estructura de costos entre las cadenas públicas y privadas, con mayor énfasis en la adquisición en el sector público y en el transporte y distribución en el privado, sugiere la necesidad de explorar estrategias de optimización específicas para cada sector (Chopra & Meindl, 2019).

Por ejemplo, el sector público podría beneficiarse de la implementación de sistemas de compras conjuntas para reducir los costos de adquisición, mientras que el sector privado podría explorar la consolidación de rutas de transporte y la optimización de la gestión de almacenes. Los largos tiempos de entrega, especialmente para medicamentos esenciales en regiones rurales, representan una barrera significativa para el acceso oportuno a la salud (Ding, 2018).



Estos retrasos pueden tener consecuencias graves para la salud de la población, especialmente en casos de enfermedades crónicas que requieren un suministro continuo de medicamentos o en situaciones de emergencia.

La desigualdad en la distribución farmacéutica entre regiones urbanas y rurales se refleja claramente en los tiempos de entrega y en los costos logísticos. Las zonas urbanas, con mejor infraestructura y mayor concentración de proveedores, se benefician de tiempos de entrega más cortos y costos más bajos, mientras que las zonas rurales enfrentan mayores desafíos logísticos y, por lo tanto, un acceso más limitado a medicamentos esenciales (World Health Organization, 2022).

Esta desigualdad refuerza la necesidad de implementar políticas públicas que promuevan una distribución más equitativa de los recursos y garanticen el acceso a medicamentos para todas las poblaciones, independientemente de su ubicación geográfica. Las diferencias en los costos y tiempos de entrega entre las cadenas públicas y privadas también contribuyen a la desigualdad en el acceso a medicamentos. Mientras que el sector privado puede ofrecer una mayor rapidez en la entrega, sus precios suelen ser más elevados, lo que limita el acceso para las poblaciones de menores recursos. Por otro lado, el sector público, aunque ofrece precios más accesibles, enfrenta desafíos en la eficiencia de la distribución, lo que puede resultar en demoras y desabastecimiento.

Comparación con Otros Contextos

Otros países de América Latina han enfrentado desafíos similares en la distribución farmacéutica, particularmente en zonas rurales y remotas con infraestructura limitada. En Colombia, por ejemplo, se han implementado estrategias de telemedicina y entrega de medicamentos a domicilio con el apoyo de drones para mejorar el acceso en zonas de difícil acceso (Badejo & Ierapetritou, 2024).

En Brasil, se han desarrollado programas de logística social que involucran a la comunidad en la distribución de medicamentos, aprovechando las redes locales y el conocimiento del territorio (Liza et al., 2023). Estas experiencias ofrecen lecciones valiosas para el contexto peruano, donde la adaptación e implementación de estrategias innovadoras podrían contribuir a superar las barreras geográficas y logísticas.

En Chile, la implementación de un sistema de información integrado para la gestión de la cadena de suministro ha permitido mejorar la trazabilidad de los medicamentos y optimizar la distribución a nivel nacional. La experiencia chilena demuestra la importancia de invertir en tecnología e información para fortalecer la gestión logística en el sector salud.

La identificación de mejores prácticas en otros contextos permite considerar la posibilidad de adaptarlas al contexto peruano. Por ejemplo, la implementación de sistemas de información logísticos integrados, como los utilizados en Chile, podría mejorar la visibilidad y trazabilidad de los medicamentos a lo largo de la cadena de suministro en Perú (Senna et al., 2023). La utilización de tecnologías como la geolocalización y el blockchain para el seguimiento de los medicamentos podría ayudar a prevenir robos y falsificaciones, un problema que afecta a varios países de la región (Seuring, 2013).

La implementación de programas de capacitación para el personal involucrado en la cadena de suministro, enfocados en buenas prácticas de almacenamiento, transporte y distribución, podría contribuir a mejorar la calidad y seguridad del proceso. Asimismo, la creación de alianzas público-privadas para la distribución de medicamentos, como se ha implementado en algunos países de Centroamérica, podría combinar las fortalezas de ambos sectores y optimizar la cobertura y eficiencia de la distribución.

Propuestas de Mejora

Para abordar las ineficiencias identificadas en la cadena de distribución farmacéutica en Perú, se proponen las siguientes mejoras. La optimización de rutas logísticas mediante el uso de sistemas de geolocalización permitiría planificar rutas más eficientes, reducir los tiempos de entrega y minimizar los costos de transporte.

La creación de centros de distribución estratégicamente ubicados, especialmente en zonas rurales con difícil acceso, acercaría los medicamentos a la población y reduciría los tiempos de entrega. La simplificación de los trámites regulatorios para la distribución de medicamentos, a través de la digitalización de procesos y la reducción de la burocracia, agilizaría el flujo de medicamentos y evitaría demoras innecesarias. La implementación de un sistema de información integrado que conecte a todos los actores de la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los establecimientos de salud, permitiría una mejor gestión de la información, la optimización de los inventarios y una mayor transparencia en el proceso.

La inversión en infraestructura de almacenamiento en regiones rurales, incluyendo la construcción de almacenes modernos con control de temperatura y sistemas de seguridad, garantizaría la calidad y seguridad de los medicamentos durante el almacenamiento y la distribución. La capacitación del personal involucrado en la cadena de suministro en buenas prácticas de logística farmacéutica, incluyendo el manejo adecuado de medicamentos, el control de inventario y la gestión de la cadena de frío, contribuiría a mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.



El fomento de la colaboración entre los actores de la cadena de suministro, a través de la creación de plataformas de comunicación e intercambio de información, permitiría una mejor coordinación y la optimización de los recursos. Finalmente, la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño de la cadena de suministro permitiría identificar áreas de mejora de forma continua y ajustar las estrategias para optimizar la eficiencia y el acceso a medicamentos.

Limitaciones del Estudio

Este estudio enfrentó algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. La disponibilidad de datos financieros detallados de empresas privadas del sector farmacéutico fue limitada, lo que dificultó la realización de un análisis comparativo más exhaustivo entre las cadenas públicas y privadas.

La información financiera de las empresas privadas suele ser confidencial y no siempre está disponible para investigaciones académicas. Esto limitó la capacidad de comparar los costos específicos de cada etapa de la cadena de suministro en ambos sectores. Asimismo, se encontraron dificultades para obtener información completa y precisa en regiones de difícil acceso, especialmente en la selva, debido a las limitaciones de conectividad y la dispersión geográfica de las poblaciones.

La recopilación de datos en estas zonas requirió un mayor esfuerzo logístico y la adaptación de las metodologías de recolección de información. La falta de datos confiables en algunas regiones limita la generalización de los resultados a nivel nacional.

La información obtenida a través de entrevistas a actores clave de la cadena de suministro, aunque valiosa, puede estar sujeta a sesgos de percepción. Las opiniones y experiencias de los entrevistados pueden no ser completamente representativas de la realidad de la cadena de suministro en su conjunto. Para mitigar este sesgo, se triangularon las entrevistas con datos secundarios y se buscó la participación de una muestra representativa de actores en diferentes roles y ubicaciones geográficas. A pesar de estas limitaciones, este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre la eficiencia de la cadena de distribución farmacéutica en Perú. Se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto de las intervenciones propuestas en la mejora de la eficiencia y el acceso a medicamentos. También se sugiere ampliar el alcance de la investigación para incluir un análisis más detallado de la calidad de los medicamentos y su impacto en la salud de la población.

CONCLUSIONES

Este estudio ha identificado las etapas de adquisición, transporte y distribución como las más costosas en la cadena de distribución farmacéutica en Perú. En el sector público, la adquisición representa el mayor costo, mientras que en el privado, el transporte y la distribución son las etapas más onerosas. Estas diferencias resaltan la necesidad de estrategias de optimización específicas para cada sector.

En cuanto a los tiempos de entrega, las regiones de la selva presentan las mayores demoras, principalmente debido a las dificultades geográficas y la limitada infraestructura de transporte. Los medicamentos esenciales, en particular, experimentan tiempos de entrega prolongados en estas regiones, lo que compromete el acceso oportuno a tratamientos vitales. Se observaron diferencias significativas en los costos y tiempos de entrega entre las cadenas públicas y privadas. Mientras que las cadenas privadas tienden a ser más ágiles en la distribución, sus costos son generalmente más elevados. Por otro lado, las cadenas públicas, aunque ofrecen precios más accesibles, enfrentan desafíos en la eficiencia logística, lo que se traduce en mayores tiempos de entrega.

Recomendaciones prácticas

Con base en los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones. Para reducir los costos logísticos, se recomienda la consolidación de rutas de transporte, la implementación de sistemas de gestión de flotas y la optimización de la gestión de almacenes. En el sector público, se sugiere explorar la posibilidad de compras conjuntas para reducir los costos de adquisición. En cuanto a las políticas públicas, se recomienda priorizar la inversión en infraestructura de transporte en regiones rurales, especialmente en la selva, para mejorar la accesibilidad y reducir los tiempos de entrega. La simplificación de trámites regulatorios para la distribución de medicamentos también contribuiría a agilizar el proceso y reducir los costos administrativos. Se recomienda la implementación de tecnologías de la información para el seguimiento y control de la cadena de suministro, lo que permitiría una mayor transparencia y eficiencia en la gestión logística. Finalmente, se sugiere fortalecer la capacitación del personal involucrado en la logística farmacéutica para asegurar el manejo adecuado de los medicamentos y la optimización de los procesos.

Líneas futuras de investigación

Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones en el campo de la logística farmacéutica en Perú. Se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el

impacto de las intervenciones propuestas en la mejora de la eficiencia y el acceso a medicamentos a largo plazo. Es crucial analizar la relación entre la eficiencia logística y los resultados en salud pública, midiendo el impacto de la optimización de la cadena de suministro en la disponibilidad de medicamentos, la adherencia a los tratamientos y la mejora de los indicadores de salud. Además, se sugiere investigar el impacto de la digitalización y la incorporación de nuevas tecnologías, como el blockchain y la inteligencia artificial, en la cadena de suministro farmacéutica, con el fin de explorar su potencial para mejorar la trazabilidad, la seguridad y la eficiencia de la distribución. Finalmente, se recomienda ampliar la investigación para incluir un análisis comparativo con otros países de la región, identificando las mejores prácticas y las lecciones aprendidas que puedan ser adaptadas al contexto peruano.

REFERENCIAS

- Badejo, O., & Ierapetritou, M. (2024). Enhancing Pharmaceutical Supply Chain Resilience: A Multi-Objective Study with Disruption Management. *Computers & Chemical Engineering*, 108769.
- Babbie, E. (2020). *The practice of social research*. Cengage Learning.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Cepal. (2020). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46613-perspectivas-comercio-internacional-america-latina-caribe-2020-la-integracion>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply chain management: strategy, planning and operation* 7. Aufl.
- Christopher, M. (2021). *Logistics and supply chain management*. Pearson Education Limited.
- Ding, B. (2018). Pharma Industry 4.0: Literature review and research opportunities in sustainable pharmaceutical supply chains. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 115-130. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582018303720>

- Ershadi, M., & Ershadi, M. (2022). Logistic planning for pharmaceutical supply chain using multi-objective optimization model. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 16(1), 75-100. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPHM-01-2021-0004/full/html>
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2019). *Multivariate data analysis*. Cengage learning.
- Hirose, M., & Creswell, J. (2023). Applying core quality criteria of mixed methods research to an empirical study. *Journal of Mixed Methods Research*, 17(1), 12-28. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/15586898221086346>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2018.1488086>
- Kumar, S. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*. Sage publications. <https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=5018508&publisher=FZ7200>
- Lambert, D., Stock, J., & Ellram, L. (2002). *Fundamentals of logistics management*. McGraw-Hill Irwin.
- Liza, S., Chowdhury, N., Paul, S., Morshed, M., Morshed, S., Bhuiyan, M., & Rahim, M. (2023). Barriers to achieving sustainability in pharmaceutical supply chains in the post-COVID-19 era. *International Journal of Emerging Markets*, 18(12), 6037-6060. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-11-2021-1680/full/html>
- Senna, P., Reis, A., Dias, A., Coelho, O., Guimarães, J., & Eliana, S. (2023). Healthcare supply chain resilience framework: antecedents, mediators, consequents. *Production Planning & Control*, 34(3), 295-309. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2021.1913525>
- Saderova, J., Poplawski, L., Balog, M., Michalkova, S., & Cvoliga, M. (2020). Layout design options for warehouse management. *Polish Journal of Management Studies*, 22(2), 443-455. <https://pjms.zim.pcz.pl/se/article/146299/en>



- Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision Support Systems*, 15(1), 109-120. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923612001741>
- Soares, A. (2016). *Desenvolvimento sustentável e gestão socioambiental empresarial: uma abordagem crítica sobre as concepções, políticas e práticas de sustentabilidade no mundo corporativo* (Doctoral dissertation). <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/17813>
- Sweeney, E., & Waters, D. (2021). *Global logistics: new directions in supply chain management*. Kogan Page Publishers.
- World Health Organization. (2022). *World Health Statistics 2022: Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051157>