

Gestión de riesgos en la cadena de suministro farmacéutica: revisión de estrategias para prevenir desabastecimientos

Risk Management in the Pharmaceutical Supply Chain: A Review of Strategies to Prevent Drug Shortages.

Karina Patricia Gaibor García¹

Como citar: Gaibor García Karina Patricica. (2026). Gestión de riesgos en la cadena de suministro farmacéutica: revisión de estrategias para prevenir desabastecimientos. *Revista IÓN-CQ*. 1 (1), pp.: 46-67

RESUMEN

Los desabastecimientos de medicamentos constituyen un desafío creciente para los sistemas de salud debido a la complejidad y vulnerabilidad de la cadena de suministro farmacéutica. El objetivo de esta revisión fue identificar y analizar la evidencia científica reciente sobre los principales riesgos que afectan la disponibilidad de medicamentos y las estrategias implementadas para prevenir desabastecimientos. Se realizó una revisión sistemática de literatura publicada entre 2020 y 2025. La pregunta se estructuró mediante PCC: cadenas de suministro farmacéuticas en sistemas de salud (P), riesgos y estrategias de mitigación/resiliencia (C) y disponibilidad y continuidad del suministro de medicamentos (C). La estrategia contempló PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar como fuente complementaria. La evidencia seleccionada mostró cinco grupos recurrentes de riesgo: manufactura y calidad, concentración de proveedores y producción, logística e inventarios, demanda y comportamiento del mercado, y factores regulatorios/geopolíticos. Se concluye que la gestión integral de riesgos es esencial para garantizar la continuidad del acceso a medicamentos esenciales. Las estrategias con mayor convergencia fueron diversificación de fuentes, inventarios de seguridad diferenciados por criticidad, mecanismos de alerta temprana,



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

visibilidad digital, coordinación entre actores, producción geográficamente diversificada y planes formales de mitigación.

Palabras clave: gestión de riesgos; cadena de suministro farmacéutica; desabastecimiento de medicamentos; resiliencia logística; abastecimiento farmacéutico.

ABSTRACT

Drug shortages pose a growing challenge for health systems due to the complexity and vulnerability of the pharmaceutical supply chain. The aim of this review was to identify and analyze recent scientific evidence regarding the main risks affecting drug availability and the strategies implemented to prevent shortages. A systematic review of literature published between 2020 and 2025 was conducted. The research question was structured using the PCC framework: pharmaceutical supply chains in health systems (P), risks and mitigation/resilience strategies (C), and drug supply availability and continuity (C). The search strategy covered PubMed, Scopus, Web of Science, and ScienceDirect, with Google Scholar used as a complementary source. The selected evidence revealed five recurring risk categories: manufacturing and quality, supplier and production concentration, logistics and inventory, demand and market behavior, and regulatory/geopolitical factors. The study concludes that comprehensive risk management is essential to ensure continued access to essential medicines. Strategies showing the greatest consensus included source diversification, safety stocks differentiated by criticality, early warning mechanisms, digital visibility, stakeholder coordination, geographically diversified production, and formal mitigation plans.

Keywords: risk management; pharmaceutical supply chain; drug shortages; supply chain resilience; pharmaceutical supply.

¹ Magister en Gestión de Medicamento, Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, Ecuador. Email: kari15ec@hotmail.com. ORCID.

Received: Junio 2026

Accepted: Julio 2026

Introducción

La disponibilidad oportuna de medicamentos es un componente esencial de la continuidad asistencial. Sin embargo, los desabastecimientos pueden originarse por problemas de fabricación y calidad, interrupciones de proveedores, restricciones regulatorias, aumentos inesperados de demanda, fallas logísticas o decisiones estratégicas del mercado. La Food and Drug Administration (FDA) reconoce que los problemas de calidad de manufactura, retrasos de producción, dificultades para obtener materias primas y discontinuaciones son causas frecuentes de escasez (EMA, European Medicines Agency., 2026) (EMA, European Medicines Agency., 2024) (Sanket & Patel, 2024).

La cadena de suministro farmacéutica comprende un conjunto complejo de procesos interrelacionados que abarcan la adquisición de materias primas, la fabricación, el almacenamiento, la distribución y la dispensación de medicamentos. Debido a su elevada dependencia de proveedores especializados y mercados globalizados, cualquier interrupción en alguno de estos eslabones puede generar consecuencias significativas sobre la disponibilidad de productos esenciales (Goswami, Baveja, & Ding, 2024).

El problema no debe interpretarse únicamente como una falta física de productos en un hospital. Los desabastecimientos pueden traducirse en sustituciones terapéuticas, retrasos, incremento del gasto, modificaciones del flujo de trabajo y riesgos de seguridad. Un análisis realizado en los Países Bajos mostró que el impacto de una escasez depende de la disponibilidad de alternativas, la enfermedad de base, la susceptibilidad del paciente, los costos y el número de personas afectadas. (Postma et al., 2023). De forma

concordante, una evaluación retrospectiva del sistema suizo encontró que las escaseces redujeron el acceso a productos afectados y se asociaron con cambios en el gasto farmacéutico. (Blankart & Felder, 2022).

La pandemia de COVID-19 expuso vulnerabilidades preexistentes de la cadena farmacéutica. La alteración simultánea de la oferta, la producción y la distribución generó presiones sobre productos utilizados en cuidados críticos y sobre medicamentos no relacionados directamente con COVID-19. Socal et al. (2021) señalaron que la crisis hizo visibles fallas de largo plazo en la producción y distribución, mientras que Jifar et al. (2022) documentaron problemas de disponibilidad y prácticas de gestión de inventarios durante la pandemia en hospitales públicos de Etiopía.

Los desabastecimientos de medicamentos representan actualmente un problema de alcance mundial que afecta tanto a países desarrollados como a economías emergentes. La Organización Mundial de la Salud ha señalado que el número de medicamentos reportados en situación de escasez ha aumentado considerablemente durante los últimos años, generando repercusiones clínicas, económicas y sociales. Además, la escasez favorece la aparición de productos falsificados y obliga a los profesionales sanitarios a implementar alternativas terapéuticas que pueden comprometer la efectividad de los tratamientos. Estas circunstancias evidencian la necesidad de fortalecer los mecanismos de vigilancia y gestión preventiva en toda la cadena de suministro farmacéutica (WHO, 2024)

Frente a este escenario, diferentes investigadores han propuesto estrategias orientadas a incrementar la resiliencia de las cadenas de suministro farmacéuticas. Entre las medidas más destacadas se encuentran la diversificación de proveedores, la creación de inventarios de seguridad, el fortalecimiento de la capacidad productiva local, la implementación de sistemas avanzados de monitoreo y el uso de tecnologías digitales para mejorar la visibilidad de los flujos logísticos (Sabogal De La Pava & Tucker, 2023).

Asimismo, se ha demostrado que la incorporación de modelos predictivos y herramientas de análisis de riesgos permite anticipar interrupciones y optimizar la toma de decisiones en contextos de incertidumbre (Gorani, 2024).

Las estrategias de mitigación están evolucionando desde enfoques exclusivamente reactivos hacia sistemas de resiliencia. Las recomendaciones contemporáneas incluyen mayor visibilidad de la cadena, producción en más de una instalación o región, mecanismos de monitoreo de disponibilidad, inventarios adaptativos, diversificación de fuentes, coordinación regulatoria y planes de prevención y mitigación. La FDA propone fortalecer la visibilidad de la cadena y la resiliencia geográfica; la EMA ha desarrollado mecanismos de monitoreo de disponibilidad y planes de prevención y mitigación; y la OMS destaca el fortalecimiento de la adquisición y las cadenas de suministro como componentes de la seguridad de los medicamentos. (FDA, 2024, 2026; EMA, 2024, 2025; WHO, 2025).

Existe, sin embargo, una brecha de síntesis: la literatura suele abordar de manera separada las causas del desabastecimiento, las respuestas institucionales, la gestión de inventarios, la digitalización o las políticas de producción. Esta fragmentación dificulta identificar qué combinaciones de medidas son coherentes con los distintos tipos de riesgo y en qué nivel de la cadena deben intervenir. La presente revisión busca cubrir esa brecha mediante una síntesis temática de los riesgos y de las medidas preventivas descritas en estudios de distintos contextos sanitarios.

Pregunta de investigación ¿Cuáles son los principales riesgos que afectan la disponibilidad de medicamentos en las cadenas de suministro farmacéuticas y qué estrategias presentan evidencia de utilidad para prevenir o mitigar los desabastecimientos en sistemas de salud?

Tabla 1*Estructuración PCC*

Elemento	Definición operacional	Aplicación en la revisión
P - Población/context	Cadenas de suministro farmacéuticas en sistemas de salud, hospitales, farmacias y redes de adquisición/distribución.	Estudios sobre medicamentos y productos farmacéuticos destinados al uso sanitario.
C – Concepto	Riesgos, vulnerabilidades, interrupciones y estrategias de resiliencia/mitigación.	Incluye manufactura, proveedores, inventarios, logística, demanda, regulación, geopolítica, digitalización y coordinación.
C – Contexto	Prevención, respuesta y recuperación frente a desabastecimientos de medicamentos, 2020-2025.	Contextos hospitalarios, nacionales, regionales y globales.

Nota: Elaboración propia. Enfoque PCC se seleccionó por la heterogeneidad de diseños y por la inclusión de estudios cuantitativos, cualitativos, de modelamiento y documentos institucionales.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo documental, mediante una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con la gestión de riesgos en la cadena de suministro farmacéutica y las estrategias implementadas para prevenir el desabastecimiento de medicamentos (Adewumi, Dada, Azai, & Oware, 2024). Este enfoque permitió recopilar, analizar e integrar información proveniente de estudios científicos, informes técnicos y documentos institucionales publicados en los últimos años, con el propósito de identificar tendencias, riesgos emergentes y mecanismos de mitigación aplicados en diferentes contextos sanitarios (Dienes, Qorri, & Felföldi, 2024).

- Fuentes de información: La estrategia contempló PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y ScienceDirect como bases bibliográficas principales. Google Scholar se consideró una fuente complementaria para localizar literatura adicional y documentos que no siempre aparecen en las bases principales; sus resultados no se utilizaron para estimar de manera exclusiva el volumen principal

de registros. Se incorporaron, además, documentos institucionales de organismos reguladores y organismos internacionales cuando aportaban información normativa o de vigilancia de desabastecimientos.

- Periodo y estrategia de búsqueda: El periodo de elegibilidad fue enero de 2020 a diciembre de 2025. El manuscrito original indica que la búsqueda se desarrolló entre enero y marzo de 2026.
- Criterios de inclusión: Se incluyeron artículos originales, estudios observacionales, estudios cualitativos, estudios de modelamiento o investigación operativa, revisiones sistemáticas y documentos institucionales con metodología explícita; publicaciones de 2020-2025 en español o inglés; estudios que examinaran riesgos de suministro, causas de desabastecimiento, vulnerabilidad de la cadena o estrategias de prevención, mitigación, resiliencia, inventarios, visibilidad, sustitución o coordinación; y estudios con resultados aplicables a disponibilidad, continuidad, costos, seguridad, tiempos de recuperación o capacidad de respuesta. (Jaberidoost, Nikfar, Abdollahiasl, & Dinarvand, 2013) (Sanket & Patel, 2024)
- Criterios de exclusión: Se excluyeron duplicados, documentos sin relación específica con medicamentos o productos farmacéuticos, editoriales/comentarios sin base metodológica identificable, estudios centrados exclusivamente en problemas de fabricación sin relación con disponibilidad o riesgo de suministro, y publicaciones cuya información metodológica fuera insuficiente para interpretar el hallazgo.
- Evaluación de calidad metodológica y riesgo de sesgo: La evaluación se orientó a sesgo de selección, medición, confusión, consistencia y completitud del reporte. Cuando el diseño no correspondía exactamente a una lista JBI disponible, la calidad se interpretó descriptivamente a partir de las amenazas metodológicas declaradas por los autores, evitando convertir diseños heterogéneos en una puntuación única.

- Síntesis de la evidencia: Los hallazgos fueron agrupados en cinco categorías: (1) manufactura y calidad; (2) concentración de proveedores y producción; (3) logística, inventarios y distribución; (4) demanda y mercado; y (5) regulación, geopolítica y gobernanza. Dentro de cada categoría se compararon la dirección y consistencia de los hallazgos y se distinguieron medidas preventivas, de monitoreo y de respuesta. No se calcularon efectos combinados porque los estudios reportaron desenlaces no comparables y metodologías heterogéneas. Esta decisión es consistente con el uso de síntesis narrativa transparente en revisiones sistemáticas con heterogeneidad sustancial. (Campbell et al., 2020).

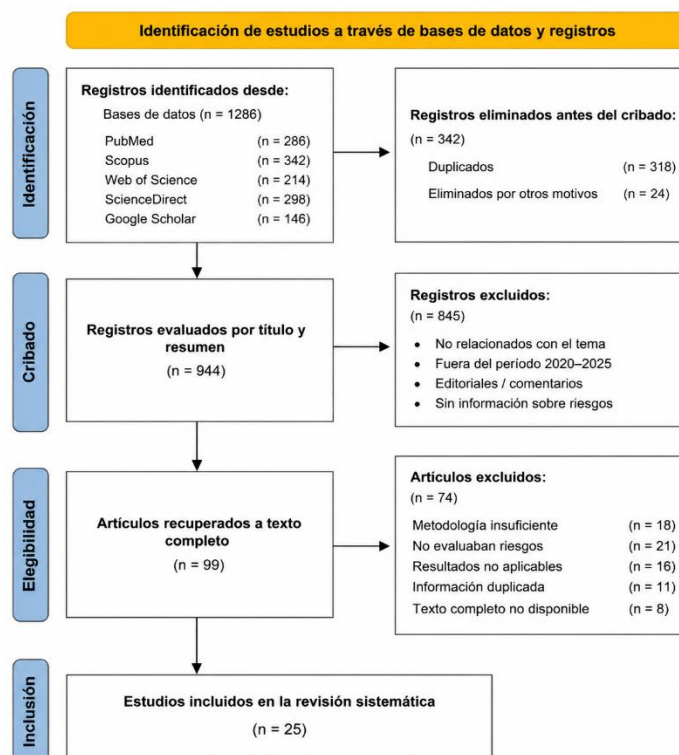


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de identificación, selección, elegibilidad e inclusión de los estudios analizados en la revisión sistemática sobre gestión de riesgos en la cadena de suministro farmacéutica. Fuente: Elaboración propia, adaptado de la declaración PRISMA 2020

Resultados y Discusión

La evidencia revisada confirma que los desabastecimientos no constituyen un único problema operativo, sino el resultado de interacciones entre vulnerabilidades upstream y respuestas downstream. La síntesis se organizó por cinco categorías temáticas y se priorizaron los patrones que aparecieron en más de un contexto, diferenciando evidencia empírica, modelos y documentos normativo.

Tabla 2

Principales categorías de riesgo y evidencia convergente

Categoría	Mecanismo de Riesgo	Evidencia representativa	Implicación de gestión
Manufactura y Calidad	Fallas de calidad, cierres de plantas, interrupciones de proceso, capacidad limitada.	FDA (2020, 2024); Bade et al. (2023); Socal et al. (2024).	Gestión de calidad madura, redundancia productiva, monitoreo de capacidad y proveedores alternativos.
Concentración de proveedores/producción	Dependencia de pocos fabricantes o geografías para API y productos terminados.	Socal et al. (2024); Sabogal De La Pava & Tucker (2025); Goswami et al. (2024).	Diversificación geográfica y contractual; evaluación de criticidad y dependencia.
Logística e inventarios	Transporte, lead times, asignación, errores de previsión, stocks insuficientes o excesivos.	Jifar et al. (2022); Guo et al. (2025); literatura de inventarios.	Stocks de seguridad diferenciados, pronóstico, visibilidad y políticas adaptativas.
Demanda y mercado	Picos súbitos, cambios de prescripción, discontinuaciones, incentivos de mercado.	Shukar et al. (2021); Blankart & Felder (2022); Gentile et al. (2024).	Monitoreo de demanda, escenarios, sustitución y acuerdos de contingencia.
Regulación, geopolítica y gobernanza	Restricciones de exportación, compras, comunicación deficiente, coordinación fragmentada.	Poulsen et al. (2021, 2022); EMA (2024-2025); Sabogal De La Pava & Tucker (2025).	Alertas compartidas, coordinación regulatoria, planes de mitigación y reglas de priorización.

Nota: *Elaboración propia*

Los estudios mostraron una combinación de revisiones, investigaciones observacionales, trabajos cualitativos, estudios de modelamiento y análisis de registros. Esta heterogeneidad justifica una síntesis narrativa y limita la comparación directa de magnitudes. En conjunto, los trabajos de mayor consistencia temática señalan que las intervenciones más útiles son las que reducen dependencia, aumentan visibilidad y permiten cambiar rápidamente de fuente o estrategia cuando aparece una interrupción.

Tabla 3

Características y principales hallazgos de los estudios incluidos en la revisión sistemática sobre gestión de riesgos en la cadena de suministro farmacéutica

N°	Autor/año	Ámbito	Diseño	Variable	Hallazgo principal	Contribución
1	Shukar et al. (2021)	Global	Revisión te- mática	Causas, im- pactos y mitigación	Clasifica causas en oferta, demanda y regulación; pro- pone medidas de corto y largo plazo.	Marco inte- grador para categorizar riesgos.
2	Socal, Shar- fstein & Greene (2021)	EE. UU.	Análisis de registros/po- lítica	Producción y distribu- ción	La pandemia expuso fragi- lidades de producción y distribución de medicamen- tos esenciales.	Visibilidad y política de re- siliencia.
3	Poulsen et al. (2022)	Dinamarca	Cualitativo	Gestión hospitalaria de escase- ces	Explora comunicación, de- cisiones y colaboración en- tre actores.	Gobernanza interorganiza- cional.
4	Poulsen et al. (2021)	Dinamarca	Evaluación prospectiva de riesgos	Seguridad del paciente	HFMEA/SHERPA/STAMP identificó riesgos de seguri- dad asociados a la gestión de escasez.	Integra riesgo de suministro y seguridad.
5	Atif et al. (2021)	Pakistán	Cualitativo	Impacto en pacientes	Las escaseces afectan trata- miento, decisiones clínicas y prácticas de pacien- tes/profesionales.	Visibiliza im- pacto downstream.
6	Mazzoleni et al. (2023)	Italia	Análisis de tendencia multicéntrico	Escaseces durante COVID-19	Analizó tendencias en cinco centros durante las olas de SARS-CoV-2.	Evidencia hospitalaria temporal.

7	Broughel (2022)	EE. UU.	Análisis normativo	Preparación de fórmulas magistrales y escasez	Plantea el papel potencial de farmacias de formulación en respuestas a escasez	Capacidad de respuesta local.
8	Blankart & Felder (2022)	Suiza	Retrospectivo	Acceso y gasto	Las escaseces redujeron acceso y se asociaron con cambios en gasto farmacéutico.	Impacto económico y de acceso.
9	Jifar et al. (2022)	Etiopía	Transversal	Disponibilidad e inventarios	Se documentó baja disponibilidad de esenciales y problemas de inventario durante COVID-19.	Importancia de gestión de stock.
10	Postma et al. (2022)	Países Bajos	Marco aplicado	Impacto de escasez	Incorpora alternativas, enfermedad, susceptibilidad, costos y población afectada.	Prioriza criticidad.
11	National Academies (2022)	EE. UU.	Informe técnico	Resiliencia de productos médicos	Identifica vulnerabilidades y opciones de resiliencia.	Marco de política pública.
12	Ryan (2021)	Australia	Política sanitaria	Mitigación hospitalaria	Propone coordinación hospital-industria, sustitutos, información de uso y reformas de contratación.	Acciones coordinadas.
13	AlRuthia et al. (2023)	Arabia Saudita	Transversal	Causas locales	Profesionales señalaron problemas de distribución, regulación y gestión.	Causas a nivel nacional/local.
14	Bade et al. (2023)	Alemania	Métodos mixtos	Causas de oferta	Analiza causas de primer nivel, superiores y raíces desde titulares de autorización.	Trazabilidad upstream.
15	Postma et al. (2023)	Países Bajos	Marco aplicado	Impacto de escasez	Muestra cómo el impacto depende de alternativas, enfermedad, susceptibilidad, costos y número de pacientes.	Marco para priorización.
16	Wong et al. (2023)	Internacional	Marco/modelamiento	Digitalización y riesgo	La digitalización mejora visibilidad, conectividad y respuesta en la red farmacéutica.	Resiliencia digital.

17	Socal et al. (2024)	EE. UU./global	Análisis de datos FDA	Producción de API	48,1 % de 565 instalaciones analizadas estaban asociadas a al menos un API en escasez.	Concentración productiva.
18	Roshani et al. (2024)	Internacional	Revisión sistemática	Redes resilientes	Identifica redundancia, flexibilidad, inventarios y colaboración como mecanismos de mitigación.	Marco de resiliencia.
19	Goswami et al. (2024)	Internacional	Modelamiento	Riesgos y disrupciones	Integra riesgos, decisiones de red y estrategias de mitigación.	Decisiones upstream.
20	Gentile et al. (2024)	EE. UU.	Retrospectivo	Faltante en coche de paro	Analizó 71 escasez entre 2001-2022 y su evolución temporal.	Vigilancia longitudinal.
21	Lee et al. (2024)	Corea del Sur	Transversal	Resolución de escasez	La proximidad a centros asistenciales y comunicación con prescriptores se asociaron con mayor resolución.	Coordinación y distribución.
22	Miljković et al. (2024)	Europa	Encuesta multicéntrica	Experiencia de escasez	La mayoría de los profesionales reportó escasez persistentes y necesidad de mayor transparencia.	Gobernanza y comunicación.
23	Santhireswaran et al. (2025)	Internacional	Revisión de alcance	Impacto de escasez	Sintetiza estudios observacionales sobre utilización y efectos de disrupciones.	Impacto clínico/uso.
24	Sabogal De La Pava & Tucker (2025)	Global	Modelamiento estocástico	Geopolítica y red	Restricciones a exportación/capacidad alteran riesgo de escasez y diseño de red.	Resiliencia geopolítica.
25	Socal et al. (2025)	EE. UU.	Análisis de escasez oncológicos	Oncología	Analizó 15 fármacos oncológicos en escasez entre 2023-2025 y sus causas/mitigación.	Apoya estrategias específicas por clase crítica.

Nota: Elaboración propia. Los estudios fueron seleccionados por pertinencia temática y disponibilidad de información verificable en registros bibliográficos y fuentes institucionales.

La convergencia entre estudios es mayor para la identificación de riesgos que para la magnitud de los efectos de las intervenciones. Revisiones y estudios de campo coinciden en que la escasez tiene causas multifactoriales y frecuentemente combinadas. (Shukar et al., 2021; AlRuthia et al., 2023; Bade et al., 2023). La concentración de la producción constituye un riesgo estructural. La evidencia de producción de API y los modelos de redes sugieren que una interrupción en una instalación o región puede propagarse a múltiples mercados. Por ello, la diversificación geográfica debe considerarse junto con la diversificación de proveedores. (Socal et al., 2024; Sabogal De La Pava & Tucker, 2025).

Los inventarios de seguridad son útiles, pero el exceso de stock también puede aumentar costos y caducidades. La política debe basarse en criticidad, consumo, lead time y capacidad de sustitución. La literatura de resiliencia apoya políticas que ajustan el stock a la incertidumbre, en lugar de aplicar un nivel fijo a todos los medicamentos. (Guo et al., 2025). La digitalización aporta valor cuando integra información de proveedores, disponibilidad, demanda, inventarios y alertas. Wong et al. (2023) muestran que un enfoque de gestión de riesgos apoyado en digitalización puede mejorar visibilidad y capacidad de respuesta. La EMA ha desarrollado mecanismos de monitoreo de disponibilidad y reportes de oferta y demanda para detectar y gestionar escasez. (EMA, 2025).

La respuesta hospitalaria continúa siendo predominantemente reactiva. La evidencia cualitativa de actores y las recomendaciones recientes muestran la importancia de coordinación, comunicación y sustitución organizada. (Poul-sen et al., 2021, 2022; Miljković et al., 2025). El reto es convertir estas acciones reactivas en planes preventivos activables según criticidad. La síntesis presenta limitaciones de comparabilidad. Las definiciones de shortage, fuentes de datos, horizontes temporales e indicadores difieren entre países. La revisión identifica patrones de convergencia y mecanismos plausibles, pero no estima un efecto global de las estrategias.

La evidencia no respalda una única intervención universal. En cambio, se observa una arquitectura de resiliencia en capas: reducir la dependencia de una fuente, mantener una reserva proporcional a la criticidad, detectar cambios tempranos, activar sustituciones y escalar la coordinación cuando la disrupción excede la capacidad local. Los documentos regulatorios recientes coinciden en la importancia de aumentar la visibilidad de la cadena y la diversificación geográfica de la producción. (FDA, 2024, 2026; EMA, 2024, 2025; WHO, 2025).

Tabla 4

Estrategias de mitigación para prevenir el desabastecimiento de medicamentos según nivel de intervención, mecanismo de acción e indicadores de seguimiento

Estrategia	Nivel	Mecanismo	Indicador sugerido	Riesgo que aborda
Diversificación de proveedores	Compras / fabricante	Reduce dependencia de proveedor único y facilita sustitución.	% de medicamentos críticos con ≥ 2 fuentes elegibles.	Concentración / manufactura.
Inventario de seguridad por criticidad	Hospital / central	Absorbe variaciones de plazo de entrega y demanda.	Días de cobertura; tasa de agotamiento de existencia.	Logística / demanda.
Alertas y monitoreo digital	Red sanitaria / regulador	Aumenta visibilidad sobre oferta, demanda y cambios.	Tiempo desde alerta hasta acción.	Información / logística.
Redundancia geográfica	Industria / política pública	Permite cambiar de sitio productor ante interrupciones.	% de producción crítica multi-región.	Geopolítica / manufactura.
Planes de mitigación	Hospital / fabricante	Define sustitución, priorización y comunicación.	Tiempo de activación y recuperación.	Todos.
Coordinación interorganizacional	Reguladores / hospitales / industria	Reduce duplicidad y mejora asignación de productos escasos.	Tiempo de comunicación y resolución.	Gobernanza.

Pronóstico y gestión adaptativa	Farmacia / compras	Actualiza pedidos según demanda y distribución.	Error de pronóstico; rotación.	Demanda / inventario.
---------------------------------	--------------------	---	--------------------------------	-----------------------

Nota: : *Elaboración propia a partir de la síntesis de la evidencia científica revisada*

Para establecimientos hospitalarios, la revisión sugiere un modelo de gestión en cuatro capas: identificación de medicamentos críticos; evaluación periódica de dependencia y vulnerabilidad; monitoreo con indicadores y alertas; y activación de un plan de mitigación. Un tablero institucional puede combinar, como mínimo, días de cobertura, tasa de stockout, proveedores disponibles, lead time, porcentaje de medicamentos críticos con fuente alternativa, tiempo de respuesta ante una alerta y tiempo de recuperación.

Conclusión

La presente revisión permitió identificar que los desabastecimientos de medicamentos constituyeron una de las principales amenazas para la continuidad de la atención sanitaria y la seguridad de los pacientes, debido a la complejidad y vulnerabilidad inherentes a la cadena de suministro farmacéutica. Los hallazgos evidenciaron que factores como la dependencia de proveedores únicos, la concentración geográfica de la producción, las interrupciones logísticas, los cambios regulatorios y los eventos sanitarios o geopolíticos incrementaron significativamente el riesgo de escasez de medicamentos esenciales.

Así mismo, los desabastecimientos de medicamentos son el resultado de una combinación de factores upstream y downstream que incluye calidad y manufactura, concentración de proveedores, vulnerabilidad geográfica, logística e inventarios, cambios de demanda, regulación y geopolítica. Las estrategias con mayor convergencia transversal son la diversificación de fuentes, los inventarios de seguridad ajustados a criticidad, el monitoreo temprano, la digitalización de la visibilidad de la cadena, la coordinación

interorganizacional y la redundancia geográfica de la producción. No existe un nivel universal de stock ni una intervención única capaz de prevenir la escasez, por lo que la estrategia debe adaptarse a la criticidad del medicamento, la capacidad de sustitución, el lead time y la vulnerabilidad de la red.

La gestión hospitalaria debe avanzar desde mecanismos predominantemente reactivos hacia un sistema integrado de prevención, alerta, sustitución y recuperación. La priorización debe incorporar el impacto clínico y económico de cada desabastecimiento y no solo su frecuencia.

Los resultados analizados también demostraron que las organizaciones sanitarias que adoptaron modelos integrales de gestión de riesgos presentaron una mayor capacidad de respuesta frente a interrupciones del suministro, reduciendo el impacto sobre la disponibilidad de medicamentos y favoreciendo la continuidad de los tratamientos. En este sentido, la evidencia revisada sugirió que la resiliencia de la cadena de suministro debe ser considerada un componente estratégico dentro de las políticas de gestión farmacéutica y planificación sanitaria.

Referencias

Acosta, A., Vanegas, E. P., Rovira, J., Godman, B., & Bochenek, T. (2019). Medicine shortages: Gaps between countries and global perspectives. *Frontiers in Pharmacology*, 10. doi:<https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00763>

Adewumi, G., Dada, S. A., Azai, J. S., & Oware. (2024). A systematic review of strategies for enhancing pharmaceutical supply chain resilience in the U.S. *International Medical Science Research Journal*, 4(11), 961-972. doi:<https://doi.org/10.51594/imsrj.v4i11.1711>

AlRuthia, Y., Almutiri, N. M., Almutairi, R. M., Almohammed, O., Alhamdan, H., El-Haddad, S. A., & Asiri, Y. A. (2023). Local causes of essential medicines shortages from the perspective of supply chain professionals in Saudi Arabia. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 31(6), 948-954. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2023.04.019>

Aromataris, E., & Munn, Z. (2024). *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. Joanna Briggs Institute. Obtenido de JBI Manual for Evidence Synthesis. Joanna Briggs Institute.: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>

ASPE. (2024). *Department of Health and Human Services*. Obtenido de Policy considerations to prevent drug shortages and mitigate supply chain vulnerabilities in the United States. U.S.: <https://aspe.hhs.gov/reports/preventing-shortages-supply-chain-vulnerabilities>

Atif, M., Sehar, A., Malik, I., Mushtaq, I., Ahmad, N., & Babar, Z.-U.-D. (2021). What impact does medicines shortages have on patients? A qualitative study exploring patients' experience and views of healthcare professionals. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 14, 63

Badejo, O. (2024). Enhancing pharmaceutical supply chain resilience: A multi-objective study with disruption management. *Computers & Chemical Engineering*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009813542400187X?via%3Dihub>

Bade, C., Olsacher, A., Boehme, P., Truebel, H., Fehring, L., et al. (2023). Reasons for supply side driven drug shortages: A mixed-methods study on first-level, higher-level, and root causes from the perspective of marketing authorization holders. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 19(8), 1218-1227. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.05.007>

Broughel, J. (2022). Allowing compounding pharmacies to address drug shortages. *Journal of Law and the Biosciences*, 9(1).

Bapatla, A. K., Mohanty, S. P., & Kougianos, E. (2022). PharmaChain: A Blockchain to Ensure Counterfeit Free Pharmaceutical Supply Chain. *arXiv*. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2202.02592>

Bilal, A. I., Bititci, U. S., & Fenta, T. G. (2024). Effective Supply Chain Strategies in Addressing Demand and Supply Uncertainty: A Case Study of Ethiopian Pharmaceutical Supply Services. *Pharmacy*, 12(5), 132. doi:<https://doi.org/10.3390/pharmacy12050132>

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2022). *Systematic approaches to a successful literature review*. Sage Publications.

Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., et al. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, 16890. <https://doi.org/10.1136/bmj.16890>

Dienes, B. B., Qorri, D., & Felföldi, J. (2024). Pharma supply chain resilience: A systematic review. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 18(1). Obtenido de <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2024/1/8>

European Medicines Agency. (2024). Guidance for industry on implementing shortage mitigation plans. EMA.

European Medicines Agency. (2025). European Shortages Monitoring Platform (ESMP). EMA.

Food and Drug Administration. (2020). Drug shortages: Root causes and potential solutions. U.S. Food and Drug Administration.

Food and Drug Administration. (2024). Drug shortages report to Congress: Calendar year 2024. U.S. Food and Drug Administration.

Food and Drug Administration. (2026). Drug shortages. U.S. Food and Drug Administration.

Gentile, T., Snee, I., Heinrichs, D., Hockstein, M. A., Mazer-Amirshahi, M., & Fox, E. R. (2024). The empty code cart: Drug shortages over time. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 81(17), e543-e547. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxae150>

Goswami, A., Baveja, A., & Ding, X. e. (2024). An integrated framework for modeling pharmaceutical supply chains with disruptions and risk mitigation. *Ann Oper Res*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-024-06381-y>

Guo, Y., Liu, F., Song, J.-S., & Wang, S. (2025). Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective. *Fundamental Research*, 5(2), 450-463. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.08.002>

Hong, J., Song, S., Hung Lau, K., & Zhao, N. (2026). Enhancing pharmaceutical supply chains: unveiling the power of digital control tower through stress testing. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 29(5), 577–604. doi:<https://doi.org/10.1080/13675567.2025.2477178>

Iyengar, S., Hedman, L., & Forte, G. e. (2016). Escasez de medicamentos: un comentario sobre las causas y las estrategias de mitigación. *BMC Med*.

Jaberidoost, M., Nikfar, S., Abdollahiasl, A., & Dinarvand, R. (2013). Pharmaceutical supply chain risks: A systematic review. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 21(69), 1-7. doi:<https://doi.org/10.1186/2008-2231-21-69>

JB. (2024). JB manual for evidence synthesis. Joanna Briggs Institute.

Jifar, W. W., Geneti, G. B., & Dinssa, S. D. (2022). The impact of COVID-19 on pharmaceutical shortages and supply disruptions for non-communicable diseases among public hospitals of South West, Oromia, Ethiopia. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15, 1933-1943. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S377319>

Lee, Y. H., An, D., Baek, Y., Yoo, K., Hyun, S., Park, S.-K., & Lee, E.-K. (2024). Factors influencing drug shortages and their resolution in South Korean community pharmacies. *Risk Management and Healthcare Policy*, 17, 2083-2095. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S473859>

Miljković, N., Polidori, P., Leonardi Vinci, D., Kuruc Poje, D., Makridaki, D., Kohl, S., & Süle, A. (2024). Results of EAHP's 2023 shortages survey. *European Journal of Hospital Pharmacy*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38307707/>

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2022). Building resilience into the nation's medical product supply chains. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26434>

Postma, D. J., Notenboom, K., De Smet, P. A. G. M., Leufkens, H. G. M., & Mantel-Teeuwisse, A. K. (2022). Impact of medicine shortages on patients-a framework and application in the Netherlands. *BMC Health Services Research*, 22, 1366. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08765-x>

Postma, D. J., Notenboom, K., De Smet, P. A. G. M., Leufkens, H. G. M., & Mantel-Teeuwisse, A. K. (2023). Medicine shortages: Impact behind numbers. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 16, 44. <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00548-x>

Poulsen, J. H., Clemmensen, M. H., Nørgaard, L. S., & Dieckmann, P. (2021). Prospective risk assessments of patient safety events related to drug shortages in hospitals: Three actor-level perspectives. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, 3, 100055. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2021.100055>

Poulsen, J. H., Dieckmann, P., Clemmensen, M. H., & Nørgaard, L. S. (2022). Drug shortages in hospitals: Actors' perspectives. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 18(4), 2615-2624. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2021.05.001>

Roshani, A., Walker-Davies, P., & Parry, G. (2024). Designing resilient supply chain networks: a systematic literature review of mitigation strategies. *Ann Oper Res*, 1267–1332. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-024-06228-6>

Sabogal De La Pava, M. L., & Tucker, E. L. (2023). Effects of geopolitical strain on global pharmaceutical supply chain design and drug shortages. *arXiv*. Obtenido de <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.07434>

Sanket, J. S., & Patel, N. A. (2024). Review on pharmaceutical supply chain resilience: Strategies for managing disruptions and ensuring continuity. *World Journal of Current Medical and Pharmaceutical Research*, 6(3). Obtenido de <https://wjcmpr.org/index.php/journal/article/view/341>

Santhireswaran, A., Chaudhry, S., Ho, M., Fuller, K., Gaudette, E., Burry, L., & Tadrous, M. (2025). Impact of supply chain disruptions and drug shortages on drug utilization: A scoping review. *Pharmacoepidemiology and Drug Safe-ty*, 34(7), e70178. <https://doi.org/10.1002/pds.70178>

Shukar, S., Zahoor, F., Hayat, K., Saeed, A., Gillani, A. H., Omer, S., Hu, S., Babar, Z.-U.-D., Fang, Y., & Yang, C. (2021). Drug shortage: Causes, impact, and mitigation strategies. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 693426. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.693426>

Socal, M. P., Sharfstein, J. M., & Greene, J. A. (2021). The pandemic and the supply chain: Gaps in pharmaceutical production and distribution. *American Journal of Public Health*, 111(4), 635-639. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.306138>

Socal, M. P., Crane, M. A., & Anderson, G. F. (2024). Global production of active pharmaceutical ingredients for US generic drugs experiencing shortages. *JAMA*, 331(20), 1763-1765. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.5296>

Socal, M. P., Acha, J., Yang, C.-Y., Sun, Y., Dada, M., Dai, T., Anderson, G., & Ballreich, J. (2025). Key drivers and mitigation strategies of oncology drug shortages 2023 to 2025. *The Cancer Journal*, 31(5), e0791. <https://doi.org/10.1097/PPO.0000000000000791>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 333–339. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Tucker, E. L., & Daskin, M. S. (2022). Pharmaceutical supply chain reliability and effects on drug shortages. *Computers & Industrial Engineering*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036083522200328X?via%3Dihub>

WHO. (2024). World Health Organization. Obtenido de Shortages impacting access to glucagon-like peptide 1 receptor agonist products; increasing the potential for falsified versions.: https://www.who.int/news/item/29-01-2024-shortages-impacting-access-to-glucagon-like-peptide-1-receptor-agonist-products--increasing-the-potential-for-falsified-versions?utm_source=chatgpt.com

Wong, W. P., Saw, P. S., Jomthanachai, S., Wang, L. S., Ong, H. F., & Lim, C. P. (2023). Digitalization enhancement in the pharmaceutical supply network using a supply chain risk management approach. *Scientific Reports*. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/s41598-023-49606-z>

Wright, A., Snowdon, A., Saunders, M., & Trampas, D. (2024). The necessity of healthcare supply chain resilience for crisis preparedness. *Healthcare Management Forum*, 7(2), 95-100. doi:doi:10.1177/08404704231207386

Yang, Y. T., Socal, M., & Bennett, C. L. (2024). Addressing the drug-shortage crisis in oncology. *JAMA Oncology*, 10(2), 155-156. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2023.5722>