

Horizonte sanitario

ISSN (en línea): 2007-7459

Los consultorios de farmacias, actores del cúmulo y desecho inadecuado de medicamentos: Revisión Sistemática

*Pharmacy offices, actors in the cluster and
inadequate disposal of medications: A
Systematic Review*

Artículo de Revisión DOI: 10.19136/hs.a24.2.5963

Ivan Ulises Flores Quiroz ¹ 
Miguel Ángel Sánchez Ramos ² 
Rosa Elizabeth Sevilla Godínez ³ 

Correspondencia: Miguel Ángel Sánchez Ramos. Dirección postal:
Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Amecameca- Ayapango KM. 2.5. C.P. 56900.
Amecameca, México.
Correo electrónico: masanchezr@uaemex.mx



Licencia CC-BY-NC-ND



¹ Maestro en Sociología de la Salud. Centro Universitario UAEM Amecameca. Universidad Autónoma del Estado de México. Amecameca, México.

² Doctor en Ciencias Políticas y Sociales. Centro Universitario UAEM Amecameca. Universidad Autónoma del Estado de México. Amecameca, México.

³ Doctora en Sociomédicas. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Departamento de Ciencias Sociales. Guadalajara, México.



Resumen

Objetivo: Sintetizar y evaluar la evidencia disponible (2015–2024) sobre la asociación entre los consultorios adyacentes a farmacias y la acumulación, disposición inadecuada de medicamentos, y sus implicaciones para la salud pública y el medioambiente.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda estructurada en PubMed de artículos publicados en inglés y español durante los últimos diez años, siguiendo la guía PRISMA 2020 y aplicando la herramienta de evaluación crítica del Joanna Briggs Institute (JBI). Se incluyeron estudios originales y revisiones que abordaran prácticas de almacenamiento y desecho de medicamentos en hogares, el papel de los consultorios de farmacias en la prescripción y la acumulación de fármacos, y los efectos sociales, sanitarios y ambientales derivados de estas prácticas.

Resultados: De un total de 16 artículos identificados, 14 cumplieron con los criterios de inclusión. Los hallazgos se agrupan en tres ejes: 1) prácticas de eliminación de medicamentos caducos en hogares y servicios de salud, predominantemente a través de la basura común y el drenaje; 2) influencia de los consultorios adyacentes a farmacias en la sobreprescripción y el incremento de botiquines domésticos, vinculada a incentivos laborales y de mercado; y 3) consecuencias socioambientales del desecho inadecuado, entre ellas la resistencia bacteriana, intoxicaciones en el hogar y contaminación de agua y suelos.

Conclusiones: Se evidencia que el modelo de comercialización farmacéutica y las condiciones laborales de los médicos en consultorios adyacentes a farmacias contribuyen de manera indirecta al cúmulo y disposición inadecuada de medicamentos. Este escenario configura un problema emergente de salud pública y justicia ambiental. Se identifican como áreas prioritarias la promoción de programas de ecofarmacovigilancia, la creación de normativas específicas para la disposición final de medicamentos y la implementación de campañas de educación sanitaria orientadas al uso responsable y a la donación de fármacos con vida útil.

Palabras Claves: Almacenaje de medicamentos; Farmacia; Salud pública; Ambiente; Ecofarmacovigilancia.

Abstract

Objective: To analyze, through a systematic review of the literature, the association between pharmacy-adjacent medical offices and the accumulation and improper disposal of medicines, as well as the implications of this phenomenon for public health and the environment.

Materials and Methods: A structured search was conducted in PubMed for articles published in English and Spanish during the last ten years, following the PRISMA 2020 guidelines and applying the Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist. Eligible studies included original research and reviews addressing practices of medication storage and disposal in households, the role of pharmacy offices in prescription patterns and drug accumulation, and the social, health, and environmental effects derived from these practices.

Results: Out of 16 studies initially identified, 14 met the inclusion criteria. The findings were grouped into three main themes: (1) disposal practices of expired medications in households and health services, predominantly through household waste and sewage systems; (2) the influence of pharmacy-adjacent medical offices on overprescription and the growth of household medicine cabinets, linked to labor and market incentives; and (3) the socio-environmental consequences of improper disposal, including bacterial resistance, household poisonings, and contamination of water and soil.

Conclusions: The review highlights that pharmaceutical marketing models and the working conditions of physicians in pharmacy-adjacent medical offices indirectly contribute to the accumulation and inadequate disposal of medicines. This scenario constitutes an emerging issue of public health and environmental justice. Priority areas identified include the promotion of eco-pharmacovigilance programs, the development of specific regulations for the final disposal of medicines, and the implementation of health education campaigns aimed at responsible use and the donation of medicines with remaining shelf life.

Keywords: Medication storage; Pharmacy; Public health; Environment; Ecofarmacovigilance.

• Fecha de recibido: 29 de julio de 2025 • Fecha de aceptado: 21 de agosto de 2025
• Fecha de publicación: 26 agosto de 2025

Introducción

Hace más de dos décadas que los primeros consultorios de farmacias iniciaron operaciones en México, su operación surgió a raíz del contexto internacional que colocaba como eje central de la política mundial el acceso universal a la salud¹. De acuerdo con fuentes de la Secretaría de Salud, el número de consultorios de farmacias en el país pasó de 239 en 2001 a 6,518 en 2018². Este aumento se debe en parte a que México representa para las farmacéuticas y los servicios médicos privados el segundo mercado más grande de Latinoamérica y por ende las estrategias y políticas en torno a ello siempre se han perfilado a mantener su valor³. Tan sólo en 2013 la Encuesta de Salud y Nutrición (ENSANUT) reportó que las consultas en farmacias representaron 41.5% de las consultas ambulatorias privadas del país que se traduce en brindar atención a 10 millones de pacientes/mes⁴. En términos económicos durante el 2022, el total de ventas de medicamentos en México fue de 367 702 millones de pesos⁵. El valor de este negocio ha orillado a buscar excesivamente la venta de medicamentos sobre el beneficio humano y descuidando los problemas que puedan surgir tanto en su producción como en su consumo desmedido.

Desde su origen los consultorios de farmacia se han enfrentado a insinuaciones sobre su ética de servicio o bien a la crítica por la falta de certificados que evalúen y respalden la efectividad de sus medicamentos por el hecho de asegurar un 75% menos al costo de sus productos^{6,7}. La estrategia que se utilizó para tal fin fue disminuir los costos de producción y con ayuda de la mercadotecnia permanecer en el mercado⁶. Se recurrió a las campañas publicitarias para promocionar medicamentos a bajo precio⁶.

Esto lejos de marcar un beneficio para la población que carecía de cobertura en salud, representó el inicio de la mercantilización de la salud⁸ por el esquema de venta que acaparaba un mercado y que originó un nuevo modelo de venta que carecía de normativas que aseguraran su buen funcionamiento, esto marcó cambios en la dinámica del servicio médico⁶. Estos cambios detonaron una sobreprescripción médica lo que a su vez origina el cúmulo excesivo de medicamentos.

Partiendo del análisis anterior el objetivo estriba en sintetizar y evaluar la evidencia disponible (2015–2024) sobre la asociación entre los consultorios adyacentes a farmacias y la acumulación y disposición inadecuada de medicamentos, así como sus implicaciones para la salud pública, mediante una revisión sistemática de estudios indexados en PubMed (inglés y español), siguiendo PRISMA y la lista JBI

Materiales y Métodos

Se realizó una revisión sistemática en apego a las pautas proporcionadas en la lista de cotejo y guía explicativa de la Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses 2020 (PRISMA)⁹. De igual forma se utilizó el listado de verificación y evaluación crítica para la investigación cualitativa propuesta por el Instituto Joanna Briggs (JBI)¹⁰.



Esta evaluación crítica JBI consiste en someter el texto publicado a una evaluación a través de las siguientes preguntas valorando con un si su existencia, con no su ausencia, con U lo poco claro o con N/A que es no mencionado. Si obtiene una calificación de cuando menos 8 presencias se consideró como artículo válido: P1. ¿Existe congruencia entre la perspectiva filosófica declarada y la metodología de investigación?, P2. ¿Existe congruencia entre la metodología de investigación y la pregunta o los objetivos de la investigación?, P3. ¿Existe congruencia entre la metodología de investigación y los métodos utilizados para recopilar datos?, P4. ¿Existe congruencia entre la metodología de investigación y la representación y análisis de los datos?, P5. ¿Existe congruencia entre la metodología de investigación y la interpretación de los resultados?, P6. ¿Existe alguna afirmación que ubique al investigador cultural o teóricamente?, P7. ¿Se aborda la influencia del investigador en la investigación, y viceversa?, P8. ¿Están los participantes y sus voces adecuadamente representados?, P9. ¿Es ética la investigación según los criterios actuales o, en el caso de estudios recientes, existe evidencia de aprobación ética por parte de un organismo competente? Y, P10. ¿Las conclusiones extraídas en el informe de investigación surgen del análisis o interpretación de los datos? Estas preguntas evalúan la pertinencia, coherencia, enfoque, sistema de recopilación de datos y su sistematización, el tamaño de la muestra, entre otros aspectos que le dan solidez y confiabilidad al documento para convertirlo en una referencia que aporta evidencia científica.

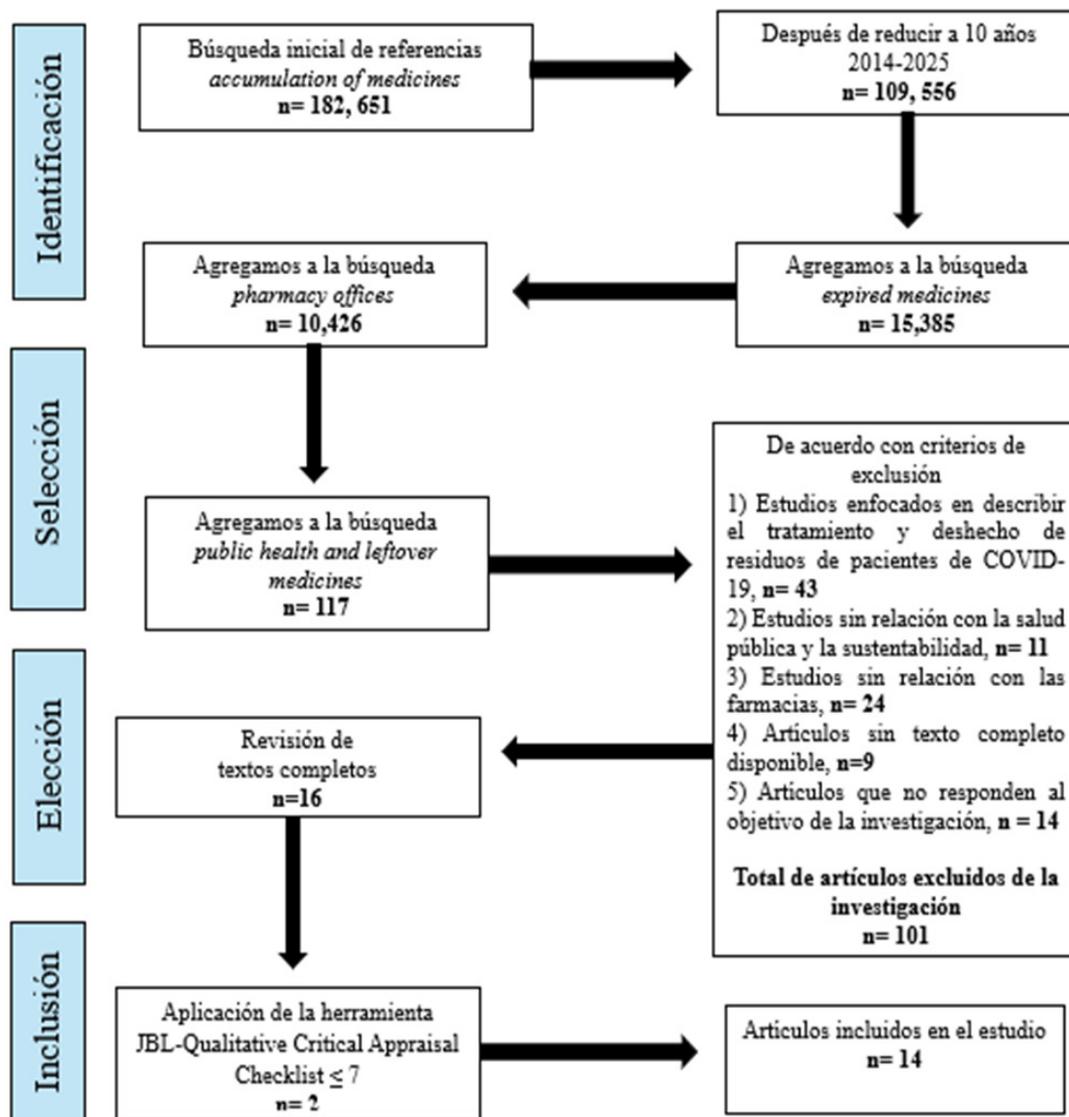
Los criterios de inclusión que se consideraron en la revisión fueron: estudios originales con un periodo de tiempo no mayor a 10 años, investigaciones enfocadas en describir el deshecho de medicamentos sobrantes en los hogares, aquellos que incluyeran los efectos en la salud pública, artículos que mostraran la relación de las farmacias y la sobre prescripción de medicamentos, estudios que describieran el marketing y estrategia de ventas de las farmacias, artículos con texto completo disponible, artículos que dieran respuesta al objetivo de la investigación, y publicaciones en idioma inglés y español. Los criterios de exclusión comprendieron: Artículos enfocados en describir el tratamiento y deshecho de residuos de pacientes de hospitales, estudios sin relación con la salud pública, estudios sin relación con las farmacias, investigaciones que no describieran los procesos y actividades relacionadas al deshecho de medicamentos.

Se realizó una revisión de la literatura en la base de datos PubMed durante los meses de agosto y septiembre de 2023 y una actualización de la búsqueda de julio a septiembre de 2024. Para obtener los términos de búsqueda se hizo un primer filtro en la plataforma de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeSC), haciendo uso finalmente de los siguientes descriptores: “almacenaje de medicamentos” AND (“medicamentos sobrantes” OR “vida útil de los medicamentos” AND “consultorio de farmacia” AND “salud pública”) los términos de búsqueda se consideraron en los dos idiomas establecidos, utilizando sinónimos en algunas de las palabras clave para garantizar la exhaustividad de la revisión.

El uso exclusivo del índice PubMed radica en que se trata de la base de datos biomédica más reconocida internacionalmente, con más de 36 millones de referencias revisadas por pares, lo que garantiza exhaustividad y calidad metodológica. Aunque es biomédica, incluye estudios de salud pública, sociomedicina y medioambiente, lo que ajusta al objeto de estudio. Al limitarse a PubMed se garantiza

consistencia en la calidad editorial, evitando la heterogeneidad de otras bases de datos. La inclusión que realiza esta base al incorporar literatura internacional que abarca evidencia tanto clínica como estudios medioambientales le otorga validez a lo que puede ser considerado como exclusividad en el presente estudio(Figura 1).

Figura 1. Flujograma de la revisión sistemática para la selección de los artículos



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Se obtuvieron un total de 16 artículos bajo la guía PRISMA, a los cuales se les aplicó la herramienta JBI-Qualitative Critical Appraisal Checklist del Instituto Joanna Briggs que concluyó en 14 artículos finales incluidos en la revisión sistemática (Tabla 1).

Tabla 1. Resultado del análisis crítico de los artículos incluidos con la herramienta “JBI-Qualitative Critical Appraisal Checklist”

Referencia del estudio	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	T
Bashaar, M., et al. 2017	SI	U	NA	SI	8						
Calderón, J., et al. 2021	SI	NA	SI	9							
Castro, P., et al. 2015	SI	NA	SI	9							
Colchero, M. A., et al. 2020	SI	SI	U	SI	SI	SI	NO	SI	NA	SI	7
Collada, V., et al. 2023	SI	NA	SI	9							
Díaz, S.P., et al. 2015	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NA	SI	7
Díaz, S.P., et al. 2017	SI	NA	SI	9							
Greene, J. & Sismondo, S. 2015.	SI	NA	SI	9							
Kusturica, P., et al, 2017	SI	U	NA	SI	8						
Manzolillo, B. A., & González, M. J. 2019.	SI	NA	SI	9							
Manzolillo, B. A. 2020	SI	NA	SI	9							
Morán, A.V., et al. 2022	SI	NA	SI	9							
Nepal, S., et al. 2020	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NA	SI	8
Quijano, D. M., et al. 2016	SI	NA	SI	9							
Ruhoy, I. & Daughton, C. 2008	SI	SI	SI	SI	SI	U	SI	SI	NA	SI	8
Sasu, S., et al. 2012	SI	NA	SI	9							

Nota: P= Pregunta, T= Total, U=Poco claro, N/A= No mencionado

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos obtenidos en la revisión sistemática.

Los artículos incluidos fueron publicados entre 2015 y 2022. En cuanto al país de publicación destacan sobre todo publicaciones en Latinoamérica, el 50% de las publicaciones tienen su origen entre México (21.43%), Venezuela (14.39%), Colombia (7.14%) y Ecuador (7.14%). Sin embargo, la revisión sistemática integra investigaciones en al menos 4 de los 5 continentes: Asia (14.39%), Europa (14.39%), África (7.14%) y Norteamérica (14.39%).

Los resultados se presentan en los siguientes tres apartados que reflejan las diferentes temáticas encontradas en la revisión sistemática.

Práctica de desecho de medicamentos caducos

Alrededor del mundo existen distintas formas de deshacerse de los medicamentos inutilizados, por ejemplo, en bolsas de basura estándar¹¹, con la basura doméstica¹², o por el inodoro o lavabo^{11,13}.

Devolver los medicamentos caducados a las tiendas médicas o farmacias es una alternativa utilizada en distintas partes del mundo^{11,13,14,15}. Un estudio reveló que los motivos principales para tener medicamentos sobrantes en el hogar son: 1) mejoraron antes de terminar el tratamiento, 2) olvidaron terminarlo y se acumuló y 3) que les despacharon más de los que necesitaban¹⁶(Tabla 2).

Un estudio que incluyó cinco instituciones de salud mostró que sólo una contaba con un programa de separación de residuos farmacéuticos, así como con un programa de devolución de medicamentos denominado DUMP (Programa de Eliminación de Medicamentos No Utilizados)¹⁷.

Tabla 2. Práctica de desecho de medicamentos caducos

Autor	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Objetivo	Hallazgos
Bashaar, M., et al. 2017	Kabul, Afganistán	Estudio descriptivo y transversal realizado a partir de 301 entrevistas a población de 20 a 60 años.	Indagar en las prácticas de eliminación de medicamentos no utilizados entre la población de Kabul.	95,3% de los encuestados almacenaba medicamentos en casa. El 77,7% desechó los medicamentos caducados en la basura doméstica. El 98% opinó que la eliminación inadecuada de medicamentos puede afectar al medio ambiente y a la salud.
Calderón, J., et al. 2021	Quito, Ecuador	Estudio transversal a partir de 498 encuestas a estudiantes de medicina de la Universidad Central del Ecuador.	Explorar la práctica de eliminación de medicamentos caducos entre estudiantes de medicina y sus botiquines domésticos.	Se reveló que 30,3% de los estudiantes alguna vez desechó los medicamentos a través del inodoro, el 83,3% de los estudiantes mencionó que los desechaba en la basura común y el 86,3% consideraban que los medicamentos contaminaban el medioambiente.
Kusturica, P., et al, 2017	Suiza	Revisión sistemática a bibliografía que incluyera datos cuantitativos sobre prácticas de eliminación publicados en literatura revisada por pares	Conocer las prácticas de eliminación de medicamentos caducos alrededor del mundo con el fin de obtener información sobre la posible asociación entre la conciencia ambiental y el comportamiento de las personas con respecto a este tema.	Se identificó que el método más común para la eliminación de medicamentos no utilizados en los hogares fue la eliminación en la basura (Kuwait, Reino Unido, Lituania, Qatar, Serbia, Ghana, Bangladesh, Malta y Arabia Saudita). Arrojar medicamentos al drenaje todavía se practica en Nueva Zelanda, Estados Unidos y Bangladesh. Mientras que en Suecia y Alemania se devuelven los medicamentos a la farmacia. La gran parte de los encuestados manifestaron estar preocupados por los problemas de eliminación inadecuada de medicamentos, pero el comportamiento y acciones con respecto a la eliminación de medicamentos no utilizados a menudo no correspondía con la concienciación que manifestaban tener.
Nepal, S., et al. 2020	India	Revisión de literatura para conocer las formas inseguras de eliminación de medicamentos no utilizados	Comparar el patrón de eliminación de medicamentos no utilizados entre los países desarrollados y subdesarrollados.	La revisión estableció que las principales prácticas de eliminación en los países subdesarrollados son: compartición de medicamentos entre hermanos, amigos y familiares, almacenar los medicamentos no utilizados y vencidos en el hogar, desechar los medicamentos en la basura como si fueran residuos domésticos; mientras que en los países desarrollados son: la devolución de medicamentos a las farmacias de origen.
Quijano, D. M., et al. 2016	Bogotá Colombia	Estudio descriptivo, realizado a partir de 392 encuestas a pacientes en un hospital de Bogotá.	Describir conocimientos, actitudes y prácticas sobre disposición de medicamentos sobrantes y vencidos.	El estudio arrojó que en un 69 % los encuestados refirió deshacerse de los medicamentos sobrantes o caducos a través del inodoro, así como en depósitos municipales y al menos un 86 % mencionó que no conocían otra manera de hacerlo y terminan por arregarlos al caño por falta de información.
Sasu, S., et al. 2012	Ghana	Estudio observacional y prospectivo realizado en cinco instituciones de salud seleccionadas aleatoriamente.	Describir las prácticas de gestión de desechos farmacéuticos en hogares y hospitales de Ghana.	Más de la mitad de los encuestados manifestaba tener medicamentos sin usar, sobrantes o caducados en casa y más del 75% los eliminó a través de los contenedores de basura.

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos obtenidos en la revisión sistemática.

Vínculo del cúmulo de medicamentos con los consultorios de farmacias

Los consultorios adyacentes a farmacias (CAF) son una manera privada de brindar consulta médica que ofrece un tiempo más rápido de atención, bajo costo y la comodidad de estar a lado de la farmacia donde comprará el medicamento². La proliferación de los CAF está vinculada a múltiples condiciones, entre las cuales se encuentran: incrementar el acceso a servicios de salud para personas sin seguridad social, la precarización, fragmentación y desfinanciamiento del sistema nacional de salud, la creciente privatización de los servicios médicos, la implementación de nuevas políticas en el acceso a medicamentos, el robustecimiento de la industria farmacéutica global y nacional, y la prohibición de la venta de antibióticos sin prescripción^{2,4}. Los incentivos económicos vinculados a la prescripción de medicamentos en los CAF pueden generar una práctica médica de prescripción irracional⁴. A pesar de que los médicos señalaron que tal situación no influye en su práctica prescriptiva, lo sucedido en EUA¹³ y Colombia¹⁶ ha demostrado que los incentivos económicos asociados a la venta de medicamentos son suficientes para cambiar la conducta prescriptiva, generando costos excesivos en sus usuarios. Bajo esta perspectiva la importancia en los medicamentos se enfoca en tres aspectos: para los médicos el control clínico de las enfermedades, para los pacientes en control de sus dolencias, y para los fabricantes el control lucrativo¹⁸ (Tabla 3).

Tabla 3. Vínculo del cúmulo de medicamentos con los consultorios de farmacias

Autor	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Objetivo	Hallazgos
Díaz, S.P. et al. 2017	Ciudad de México	Estudio cualitativo exploratorio realizado por medio de entrevistas semiestructuradas a 32 médicos de consultorios en farmacias de la Ciudad de México.	Analizar las condiciones laborales de los consultorios en farmacias, así como sus elementos organizativos.	Los participantes del estudio revelaron que los sistemas de supervisión y presión por parte de la farmacia buscan afectar su autonomía para incentivar la venta de medicamentos en la farmacia.
Greene, J. & Sismondo, S. 2015.	Canadá	Estudio descriptivo y transversal de 70 estudios multidisciplinarios	Explorar la interacción entre la medicina, la parte clínica, el marketing y el mercado de la atención médica con especial énfasis en su producción, circulación y consumo.	Mostró que el papel de los medicamentos como solución a enfermedades ha evolucionado a productos comerciales que se acompaña de los hábitos de prescripción, las dimensiones éticas de los fármacos, los ensayos clínicos y la investigación de medicamentos en la era de la globalización.
Morán, A.V., et al. 2022	México	Estudio cualitativo a través de entrevistas a profundidad y conversaciones informales a 22 médicos sobre actos prescriptivos	Describir cuales han sido las prácticas de prescripción en consultorios anexos a farmacias ubicados al sur de la Ciudad de México para determinar cómo influyen las farmacias en este ejercicio y qué opinión guardan los médicos de esta actividad.	Se mostró que existen factores como el esquema de contrato y la presión de la gerencia de la farmacia que elevan los criterios para prescribir medicamentos. Sin embargo, este aspecto no lo manifiestan los médicos ya que mencionan que estos factores no influyen en sus conductas prescriptivas, lo que revela las tensiones y negociaciones entre médicos, pacientes, dispensadores y propietarios de la farmacia.

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos incluidos en la revisión sistemática.

Relación del cúmulo y desecho inadecuado de medicamentos con la contaminación ambiental y la salud pública

Se desconoce entre los consumidores el impacto en salud pública y el efecto de contaminación ambiental que origina el desecho inadecuado de los medicamentos¹⁹. Debido a que es un desecho tóxico, su eliminación en la basura común o red de alcantarillado es errónea porque contamina el subsuelo y las aguas, lo que daña a la flora y fauna y al humano²⁰.

El hallazgo de residuos de productos farmacéuticos en medios acuáticos y suelos, aún en pequeñas cantidades, ha revelado que se acumulan en tejidos de seres vivos y producen efectos tóxicos y crónicos, tales como resistencia antibiótica, mutaciones, malformaciones, enfermedades cancerígenas,¹⁹ y feminización de peces machos (por aguas contaminadas con hormonas derivadas de píldoras anticonceptivas) lo que afecta la sostenibilidad de la población²⁰. Además, los medicamentos que se desechan de manera inadecuada pueden terminar en manos de pepenadores con el riesgo de que se reincorporen de nuevo a través del sector informal¹⁹.

Un estudio propuso ideas para mejorar la sostenibilidad de los residuos de medicamentos en un hospital las cuales podrían afectar la comercialización de más de 1200 medicamentos²¹. Sin embargo, la ausencia de regulación de compuestos tóxicos para el ambiente es amplia, ya que, del registro de 100 millones de sustancias químicas, sólo un 0.03% están reguladas a pesar de estar clasificadas como ‘contaminantes emergentes’ por causar daños a la salud o al ambiente aún en muy bajas concentraciones²². Es por eso, que se ha buscado implementar la ecofarmacovigilancia para atender los efectos adversos u otros problemas relacionados con la presencia de los productos farmacéuticos en el medioambiente²² (Tabla 4).

Tabla 4. Relación del cúmulo y desecho inadecuado de medicamentos con la contaminación ambiental y la salud pública

Autor	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Objetivo	Hallazgos
Manzollilo, B. A., & González, M. J. 2019.	Caracas, Venezuela	Revisión sistemática que incluyó a 442 estudios referentes a la disposición de medicamentos vencidos, dañados o sin uso, por pacientes o consumidores en sus casas.	Mostrar las formas que se tienen para la disposición y manejo de medicamentos en el hogar, así como del conocimiento sobre el daño ocasionado al ambiente, con un aporte para la reducción o concientización del problema.	Se reveló que existe desconocimiento del impacto ambiental que ocasiona la disposición inapropiada de medicinas que hay en el hogar, sin embargo, al conocer del peligro se mostró un interés por participar en programas para reducir el problema.
Manzollilo, B. A. 2020	Caracas, Venezuela	Revisión bibliográfica de 18 trabajos referentes a programas de recolección de medicamentos en la farmacia alrededor del mundo.	Mostrar los programas de recolección de medicamentos vencidos o sin uso que tienen las farmacias en diversos países como una solución al problema del impacto ambiental que estos productos puedan causar.	En España se desarrolla SIGRE, En México SINGREM, en Colombia se implementan dos programas Remediar para recolección de medicamentos y Punto Azul para gestionar los desechos pos-consumo e impedir la disposición de medicamentos con la basura doméstica.
Collada, V., et al. 2023	Madrid, España	Estudio observacional y prospectivo en hospital universitario de tercer nivel	Indagar en las estrategias de sostenibilidad propuestas por el servicio de farmacia de España para reducir los residuos de medicamentos derivados del proceso farmacoterapéutico	Presentan 28 ideas para lograr mejorar la sostenibilidad de los medicamentos entre las que destacaron: limitar la duración de los tratamientos cuando sea esto sea posible, implementar las ordenes de prescripción electrónicas, favorecer la administración oral frente a la intravenosa para reducir el impacto ambiental.

Continuará...



Castro, L., et al. 2015	Ciudad de México.	Revisión sistemática a de artículos científicos de revistas indexadas, así como fuentes bibliográficas secundarias, específicamente bases de datos con información fisicoquímica y toxicológica	Concentrar los principales datos sobre el componente ecotóxico de los medicamentos que más se consumen en México para poder desarrollar programas de ecofarmacovigilancia con el fin de reforzar las políticas y las estrategias que reduzcan el impacto ambiental.	Se han iniciado esfuerzos por categorizar los efectos tóxicos de los antiinflamatorios no esteroides el medicamento más utilizado en México, tanto en aguas contaminadas artificialmente como empleando efluentes reales provenientes de las industrias farmacéuticas. Se han iniciado esfuerzos por introducir el concepto al escenario mexicano, sin embargo, se plantea la necesidad de llevar esta doctrina en las siguientes áreas: ecofarmacovigilancia en la legislación vigente y las políticas ambientales, ecofarmacovigilancia en la investigación científica y el desarrollo tecnológico, ecofarmacovigilancia en los hospitales, ecofarmacovigilancia en la educación sanitaria, entre otras.
Ruhoy, I. & Daughton, C. 2018	Estados Unidos.	Estudio descriptivo y transversal	Proporcionar una visión general de las diversas situaciones que pueden desencadenar un problema de contaminación mayor a raíz del cúmulo y disposición inadecuada de medicamentos.	La acumulación de medicamentos mostro tres preocupaciones: 1) los medicamentos arrojados a las aguas residuales o a la basura constituyen una fuente estrés químico en el medioambiente. 2) Los fármacos acumulados representan un potencial riesgo de envenenamiento e intoxicaciones 3) Los medicamentos sobrantes representan recursos de atención médica desperdiciados y oportunidades perdidas para el tratamiento médico.

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos incluidos en la revisión sistemática.

Discusión

El rol del médico como prescriptor de medicamentos y sus condiciones laborales en las farmacias², contribuyen al cúmulo y desecho inadecuado de medicamentos^{12,15,16,17,18,19,20} que se generan a través de los consultorios de farmacias^{4,22}. Este escenario se agrava por el esquema de ventas y marketing que manejan las farmacias disfrazadas de ofertas en la venta y consumo de productos farmacéuticos⁶. Sin embargo, aunque este escenario es desalentador no es el mayor problema que ha dejado en descubierto esta revisión, el problema en cuestión son los efectos negativos a la salud pública y el medioambiente.

Cuando los medicamentos almacenados llegan a la fecha de caducidad deben desecharse de forma segura. Sin embargo, se identificó que la forma más utilizada para tirar medicamentos es la basura común¹², el drenaje²⁰, la donación entre familiares¹⁶ y en menor medida las campañas de reciclaje¹⁵. Esta problemática no es privativa de México, sino que, en Colombia¹⁶, Ecuador¹², Venezuela^{19,20}, Ghana¹⁷, India¹⁵, España²¹ y en otros países europeos existe esta misma situación.

El cúmulo excesivo de medicinas ha generado efectos no deseados que pueden estar relacionados con la salud humana¹⁹. Entre estos se encuentra el aumento de intoxicaciones por automedicación¹⁶; el suicidio en jóvenes por el fácil acceso a píldoras y pastillas las cuales representan el método de autolesión más común con el 36% de los casos registrados²³; el riesgo de ingestión intencional o accidental de dichas sustancias en niños pueden generar una emergencia de salud en los hogares^{15,24}.

Uno de los principales focos que han contribuido al almacenamiento de medicamentos es el botiquín familiar¹⁹ cuyo fin es el proveer los elementos necesarios para tratar dolencias leves como una gripa o un dolor de muela, y quizás incluir medicamentos de venta libre mientras se espera por asistencia médica

profesional¹⁹. Sin embargo, dentro de este botiquín es frecuente que existan medicamentos sobrantes de tratamientos previos u otros medicamentos adquiridos. Esta problemática se hace más evidente por la presencia de enfermedades crónicas en adultos mayores, lo que incrementa la cantidad de medicamentos en los botiquines, ocasionando que los efectos a la salud que se han descrito se potencien a medida que existiendo el cúmulo de medicamentos en los hogares^{19,20}.

Otro de los problemas del cúmulo de medicamentos es que, al caducar, se desechan de manera inadecuada, contaminando el medioambiente, el subsuelo y a las fuentes de agua. Por ejemplo, hay estudios que demuestran la contaminación por medicamentos en las aguas residuales^{22,25}, en los efluentes de los hospitales²⁶, en suelos agrícolas²⁵ y en ecosistemas acuáticos^{27,28,29}.

Uno de los aspectos más preocupantes es la resistencia bacteriana, esto derivado del desecho inadecuado de los antibióticos que terminan en las aguas negras municipales^{28,29,30} lo que origina el desarrollo de bacterias resistentes que pueden volverse inmunes al componente de los fármacos poniendo en riesgo su efectividad para el control de enfermedades¹⁹.

Una de las limitaciones del estudio fue incluir solamente una base de datos (*Pubmed*), sin embargo, los hallazgos revelan una continuidad en los años sobre la presencia de este problema de salud pública y abarcan distintas perspectivas de los usuarios y consumidores en diferentes partes del mundo, por lo que se plantea un panorama mundial actual.

A pesar de que existen normas aplicables al proceso de fabricación y distribución de medicamentos, se carece de normativas que exhorten y regulen la disposición final de éstos cuando no son utilizados, o han caducado¹⁹. En México, las instancias pertinentes para ellos son la Secretaría de Salud (SSA) y la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT)³¹.

Si bien está señalado quién debe actuar ante esta emergencia, llama la atención que las normativas no contemplen estas situaciones. Por ejemplo, la NOM 059 únicamente contempla lo relativo a la fabricación del medicamento, la NOM 072 establece los requisitos de etiquetado, por su parte, la NOM 57 contempla los requisitos para sitios de disposición de residuos peligrosos pero no enfocándose al tratamiento exclusivo de medicamentos y, únicamente la NOM 220 contempla la instalación y operación de la ecofarmacovigilancia^{31,32,33,34,35}. Por otro lado, en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente³⁶, y en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos³⁷, se hace referencia a residuos o desechos pero no se especifican los medicamentos y la forma particular del desecho de éstos.

En México, desde hace 14 años, opera en 26 estados de la República el “Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos A.C.” (SINGREM), es una iniciativa que busca mantener el medioambiente en equilibrio a partir del manejo final de medicamentos caducos y sobrantes³⁸. La dimensión de esta contribución, a la vez que demuestra la magnitud del problema, es el haber destruido, en el 2017, 2 mil toneladas de fármacos caducos³⁸. En su página web se aprecian las sedes de farmacias que cuentan con recipientes donde se pueden dejar medicamentos caducos para su posterior manejo adecuado.

Por tanto, la solución recae, por un lado, en los medicamentos acumulados que no han caducado y, por otro lado, en el desecho adecuado de los que ya caducaron. Para el primer caso es importante lograr concientizar la donación de los medicamentos antes de que caduquen. Esta acción conlleva varios beneficios: se eliminarían posibles riesgos de intoxicación en el hogar, se brindaría una mayor utilidad a tenerlos guardados en el hogar, se podría ayudar a completar los 7 millones de recetas surtidas de forma incompleta^{39,40}, se lograría que más personas cuenten con medicamentos que sí los requieran pero no puedan costearlo, ya que tan sólo en México el gasto de bolsillo médico asciende a 69% para medicamentos⁴⁰. Para el segundo caso, aprovechar los contenedores que ofrecen ciertas farmacias para eliminar los medicamentos caducados, como en el caso de las respaldadas por SINGREM.

En cualquiera de los dos escenarios se contribuye a ser responsables del uso adecuado de los medicamentos y de su eliminación final, y con ello a sostener un medioambiente libre de tóxicos derivados de los medicamentos y, por ende, personas más sanas.

La revisión sistemática realizada permite establecer tres líneas de discusión que se han cultivado y por hoy prevalecen entre los estudios:

- a) Sociológica de la medicalización y mercantilización: La expansión de los consultorios adyacentes a farmacias refleja la medicalización de la vida cotidiana, donde los problemas menores de salud se transforman en oportunidades de consumo farmacéutico. Esta dinámica se asocia con la mercantilización de la salud: médicos bajo presión laboral prescriben más, generando acumulación y riesgo de desecho inadecuado.
- b) Perspectiva socioambiental: El desecho inadecuado de medicamentos debe interpretarse como un problema de justicia ambiental donde las poblaciones vulnerables como son los adultos mayores, niños, comunidades marginadas, son quienes sufren las consecuencias de intoxicaciones y exposición a contaminantes farmacéuticos en agua y suelos.
- c) Innovación en políticas públicas: El concepto de ecofarmacovigilancia está en la frontera de una estrategia de innovación en salud pública. Implica una regulación del sector que incluye salud y medioambiente, campañas sanitarias y promoción de la donación responsable de medicamentos.

Lo anterior establece la necesidad de abordar un marco sociopolítico desde la investigación multidisciplinaria que de manera holística analice el problema y aporte soluciones para la mejor condición de vida.

La revisión efectuada muestra que no se ha podido establecer una conexión entre el conocimiento de los efectos perjudiciales para el medioambiente que ocasiona la eliminación inadecuada de medicamentos, las estrategias de venta de las farmacias y la preferencia por los métodos de eliminación. Sin embargo, los datos actuales destacan que la eliminación inadecuada de medicamentos ha escalado a un problema de salud mundial. No obstante, durante los últimos años las opciones en presentaciones, dosis, marcas y lo más importante, el costo de los medicamentos ha llevado a la población a comprar medicamento en exceso, que, al caducarse, se deposita en la basura o red de alcantarillado ocasionando la contaminación

de fuentes de agua y suelo. Aunado a estas primicias, el aumento en la disponibilidad de las consultas en farmacias, la falta de regulación hacia estos espacios por parte de instituciones especializadas, el esquema de cobertura en salud y, la falta de estrategias encaminadas a ilustrar a la ciudadanía en cómo desechar estos residuos, ha provocado que los efectos se hayan maximizado al grado de poner en riesgo la salud pública por la contaminación masiva al ambiente.

Hacia tres caminos se pueden canalizar las vías de solución para el mal manejo de estos residuos: fomentar la donación de medicamentos con vida útil para eliminar el desecho inadecuado y reducir el gasto de bolsillo para las personas que no puedan solventar el gasto; contar con la difusión masiva y continua de programas y campañas que regulen las buenas prácticas de eliminación e informen de los centros de recolección de medicamentos inutilizados; y activar de forma proactiva programas de ecofarmacovigilancia. Del éxito de estos tres caminos puede depender, en gran parte, un mejoramiento de la salud pública y del medioambiente.

Conclusiones

La evidencia revisada muestra que, si bien existe un creciente reconocimiento de la relación entre los consultorios adyacentes a farmacias, la acumulación de medicamentos y su disposición inadecuada, aún persisten vacíos normativos y de gobernanza que impiden una gestión integral del problema. La regulación vigente se concentra en la producción, comercialización y etiquetado de medicamentos, pero deja sin cobertura específica las etapas finales de almacenamiento y desecho en los hogares y en los propios puntos de venta. Esta omisión refuerza la necesidad de un marco regulatorio intersectorial que articule a las autoridades de salud, medio ambiente y comercio para prevenir riesgos sanitarios y ambientales.

Otro aspecto pendiente se refiere a la dimensión social del consumo farmacéutico. Los estudios incluidos señalan cómo los botiquines familiares, la automedicación y las prácticas de acumulación responden a patrones culturales y económicos que exceden la esfera biomédica. Sin embargo, se carece de investigaciones que analicen con profundidad los determinantes sociales de estas prácticas —por ejemplo, la precarización de la atención médica, la desigualdad en el acceso a servicios de salud o la medicalización de la vida cotidiana— y su articulación con la lógica de mercado de las farmacias. Abordar este ángulo permitirá construir estrategias de intervención más sensibles al contexto social y cultural de los usuarios.

Finalmente, aunque la ecofarmacovigilancia aparece como un marco prometedor, su implementación aún es incipiente y fragmentaria. La asignatura pendiente radica en trasladar el concepto a políticas públicas operativas, acompañadas de programas de educación sanitaria, campañas de sensibilización ciudadana y mecanismos efectivos de recolección y donación de medicamentos. Esto implica reconocer que el desecho inadecuado de fármacos no sólo es un problema técnico, sino también un fenómeno social complejo, donde confluyen la mercantilización de la salud, la ausencia de regulación efectiva y la falta de corresponsabilidad ciudadana. Integrar estos componentes permitirá avanzar hacia soluciones sostenibles que protejan tanto la salud pública como el medioambiente.



A partir de la revisión realizada, se pueden delinear tres líneas de investigación que fortalecerán lo ya existente. En primer lugar, resulta necesario desarrollar estudios comparativos internacionales que permitan identificar similitudes y diferencias en las prácticas de acumulación y desecho de medicamentos en distintos contextos socioculturales y sistemas de salud. Esta perspectiva comparada enriquecería la comprensión del problema al visibilizar cómo los modelos de mercado farmacéutico, las políticas públicas y la cultura sanitaria influyen en la magnitud del fenómeno y en la efectividad de las estrategias de intervención.

En segundo lugar, se requiere avanzar en investigaciones cualitativas y socioantropológicas que exploren las percepciones, representaciones sociales y prácticas cotidianas de pacientes, médicos y personal de farmacias en torno al uso, almacenamiento y desecho de medicamentos. Este enfoque permitiría identificar los factores sociales que refuerzan la medicalización y la acumulación en los hogares, así como comprender la manera en que las condiciones laborales de los médicos en consultorios adyacentes a farmacias inciden en los patrones de prescripción y consumo.

Finalmente, es indispensable impulsar estudios de evaluación de políticas públicas y programas ambientales dirigidos al manejo de medicamentos caducos y sobrantes. Se requiere medir la eficacia real de iniciativas como SINGREM en México u otros modelos internacionales, así como analizar las barreras estructurales y sociales que limitan su alcance. Esta línea de investigación debe incorporar la perspectiva de la ecofarmacovigilancia como un campo emergente que vincula salud pública y medioambiente, y que puede convertirse en un pilar estratégico para diseñar intervenciones sustentables y culturalmente pertinentes.

Conflicto de interés

Los autores declaramos no tener conflicto de intereses alguno en la presente investigación.

Consideraciones éticas

Por tratarse de una revisión a la literatura el trabajo no fue presentado a un comité de bioética y se respetaron los derechos de autor en cada una de las informaciones sintetizadas en este manuscrito.

Uso de inteligencia artificial

Los autores declaramos no haber utilizado ninguna aplicación, software, páginas web de inteligencia artificial para la redacción de este manuscrito, en el diseño de tablas y figuras, ni en el análisis e interpretación de los datos.

Contribución de los autores

Conceptualización y diseño: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Curación de datos: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Análisis formal: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Investigación: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Metodología: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Administración del proyecto: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Recursos: I.U.F.Q., M.A.S.R.; Software: I.U.F.Q., R.E.S.G.; Supervisión: M.A.S.R., R.E.S.G.; Validación: M.A.S.R., R.E.S.G.; Visualización: I.U.F.Q., M.A.S.R.; Investigador Principal: I.U.F.Q.; Redacción de Manuscrito—Preparación del borrador original: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.; Redacción, revisión y edición del manuscrito: I.U.F.Q., M.A.S.R., R.E.S.G.

Financiamiento

La presente investigación se realizó con recursos propios, los autores declaramos no haber recibido financiamiento para la realización de esta investigación.

Referencias

1. Sojo, A. Conditions for universal access to health in Latin America: social rights, social protection and financial and political constraints. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011; 16 (6), 2673. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000600002>
2. Morán-Pérez AV. No soy vendedora de medicamentos, soy médico. La prescripción médica en los consultorios adyacentes a farmacias, juego de tensiones y negociaciones. *Cultura y Droga*. 2022; 27(33): 163-184. <https://doi.org/10.17151/culdr.2022.27.33.8>
3. Torres-Luquin F. La industria farmacéutica en México apuesta por la sostenibilidad. [internet]. México: 2023. [citado agosto 20, 2024]. Disponible en: <https://forbes.com.mx/la-industria-farmacéutica-en-mexico-apuesta-por-la-sostenibilidad/>
4. Díaz-Portillo SP, Idrovo AJ, Dreser A, Bonilla FR, Matías Juan, B, Wirtz, VJ. Consultorios adyacentes a farmacias privadas en México: infraestructura y características del personal médico y su remuneración. *Salud Publica*. 2015; 57(4):320-328. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v57i4.7575>
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de la Industria Farmacéutica 2023 (ENIFARM). [Internet]. 2024. [citado septiembre 24, 2024]. (18). Disponible en: <https://inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENIFARM/ENIFARM2023.pdf>
6. Leyva-Piña MA, Pichardo-Palacios S. Los médicos de las Farmacias Similares: ¿degradación de la profesión médica? *Polis* [internet]. 2012; 8(1): 143-175. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v8n1/v8n1a6.pdf>

7. Anderson B, López A. La revancha del Dr. Simi: CIPER. [internet]. Chile. [consultado septiembre 27, 2024]. Disponible en <https://www.ciperchile.cl/2008/12/15/la-revancha-del-doctor-simi-en-mexico/>
8. Casas-Patiño OD, Rodríguez-Torres A. Farmacocultura: la infame adicción en salud. En: Padilla-Loredo S, Quintero-Soto ML, Hernández-Leal A, coordinadoras. Sociología de las adicciones, enfoques múltiples. México: PyV; 2021. p. 27-44.
9. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018; 169(7): 467–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.7326/m18-0850>
10. Joanna Brigs Institut. Checklist for Qualitative Research. [Internet]. Australia: JBI: 2017. [citado septiembre 19, 2024]. Disponible en: <https://joannabriggs.org/research/critical-appraisal-tools.html>
11. Bashaar M, Thawani V, Hassali MA, Saleem F. Disposal practices of unused and expired pharmaceuticals among general public in Kabul. *BMC public health*. 2017; 17(1): 45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3975-z>
12. Calderón JM, Tarapués M. Medicamentos sobrantes y caducados en el hogar ¿su almacenaje y desecho representan un problema de salud pública? *Salud colectiva*. 2021; 17(3): 1-11. DOI: <https://doi.org/10.18294/sc.2021.3599>
13. Ruhoy IS, Daughton CG. Beyond the medicine cabinet: an analysis of where and why medications accumulate. *Environment international*. 2008; 34(8): 1157–1169. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.05.002>
14. Paut-Kusturica M, Tomas A, Sabo A. Eliminación de medicamentos no utilizados: conocimiento y comportamiento entre personas de todo el mundo. En: de Voogt, P. (eds) *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*. Volumen 240. Springer, Cham. 2016. p. 71-104 DOI: https://doi.org/10.1007/398_2016_3
15. Nepal S, Giri A, Bhandari R, Chand S, Aryal S, Khanal P, Bahadur JM, Chakrakodi S. Poor and Unsatisfactory Disposal of Expired and Unused Pharmaceuticals: A Global Issue. *Bentham Science*. 2020; 15(3): 167-172. DOI: [10.2174/1574886315666200626164001](https://doi.org/10.2174/1574886315666200626164001)
16. Quijano-Prieto DM, Orozco-Díaz JG, Holguín-Hernández E. Conocimientos y prácticas de pacientes sobre disposición de medicamentos no consumidos. Aproximación a la ecofarmacovigilancia. *Salud Publica Mex*. 2016; 18(1): 61–71. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n1.44262>
17. Sasu S, Kümmerer K, Kranert M. Assessment of pharmaceutical waste management at selected hospitals and homes in Ghana. *Waste Management & Research*. 2012; 30(6): 625-630. DOI: [10.1177/0734242X11423286](https://doi.org/10.1177/0734242X11423286)
18. Grenne J, Sismodo S. *The Pharmaceutical Studies Reader*. 1ra. edición. Cánada. WILEY: 2015.

19. Manzollillo BA, González MJ. Disposición inadecuada de medicamentos por pacientes o consumidores en su hogar: Una revisión sistemática. *Gaceta Médica de Caracas*. 2019; 27(2): 108-122. DOI: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/17348
20. Manzollillo B. Recolección en la farmacia de medicamentos sin uso o vencidos: Una solución a la disposición de medicamentos en el hogar. *Tekhné* [Internet]. 2020 [citado octubre 1, 2024]; 23(2). Disponible en: <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/4619>
21. Collada-Sánchez VL, Villamañán-Bueno E, Ayllón-Morales M, Ruano-Encinar M, Sobreino-Jimenez C, Lara-Catedra C, Pérez-Andreu E, Herrero-Ambrosio A. Green hospital pharmacy: A sustainable approach to the medication use process in a tertiary hospital. *ELSEVIER*. 2023; 47(5): 196–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.farma.2023.08.001>
22. Castro-Pastrana LI, Baños-Medina MI, López-Luna MA, Torres-García BL. Ecofarmacovigilancia en México: perspectivas para su implementación. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas* [Internet]. 2015;46(3): 16-40. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57945705003>
23. Verdezoto-Angamarca LE, Calero-Águila RV. Factores de riesgo que influyen en la conducta suicida de los adolescentes atendidos en el área de emergencia del Hospital Martín Icaza. Universidad Técnica de Babahoyo. 2024. DOI: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16411>
24. Hernández-Loriga W, Salgado-Rodríguez CA, Padrón-Álvarez JE, Dorta-Correa Y, Duardo-Quintana ÁM, Larrionda-Valdés N. Intoxicaciones agudas exógenas en niños y adolescentes ingresados en cuidados intensivos pediátricos. *Revista Cubana de Pediatría* [Internet]. 2020. [citado octubre 04, 2024]. 92(2). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v92n2/1561-3119-ped-92-02-e1040.pdf>
25. García M, Contreras A, Aguilera M, Ruiz E, Morales M. Manejo de residuos de fármacos: una breve revisión. *Rev Int Contam Ambie*. 2021; 37: 329-344.
26. Castro L, Cerro M, Toledo M, Gómez L, Saldivar M. Análisis de fármacos en aguas residuales de tres hospitales de la ciudad de Puebla, México. 2021; 25(1): 59-73.
27. Checa-Artos M, Sosa-Del Castillo D, Ruiz-Barzola O, Barcos-Arias M. Presencia de productos farmacéuticos en el agua y su impacto en el ambiente. *Revista Bionatura*. 2021; 6(1): 1618-1627. DOI:10.21931/RB/2021.06.01.27
28. Sanabria-Pérez FJ, Alanís-Méndez JL, Pech-Canché JM, Solís-Maldonado C. Principales residuos de medicamentos generados en los hogares y su potencial ecotóxico en Tuxpan, Veracruz. *Acta univ* [Internet]. 2019 [citado noviembre 08, 2024]; 29: e2398. DOI: <https://doi.org/10.15174/au.2019.2398>.
29. Zarazúa-Morín ME, Alfaro-Cruz MR, Torres-Guerra LM. Medicamentos y sus consecuencias como contaminantes emergentes. *CIENCIAUANL* [Internet]. 2024 [citado noviembre 08, 2024];27(123):8-15. Disponible en: <https://cienciauanl.uanl.mx/ojs/index.php/revista/article/view/356>

30. Moreno-Barragán AS, Benalcázar-Pozo CA, Bermúdez-del Sol A. Contaminación ambiental por productos farmacéuticos y su impacto en la salud humana. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado noviembre 08, 2024]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000400021&lng=es
31. Fernández G. Guía para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados en situaciones de emergencia. [Internet]. México: CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres); 2001. [citado octubre 22, 2021]. Disponible en: http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/373/1/images/guia_dsmcase.pdf
32. Gobierno de México. Norma Oficial Mexicana 059 (NOM 059). México: DOF, 2016 [citado octubre 23, 2024]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016#gsc.tab=0
33. Gobierno de México. Norma Oficial Mexicana 072 (NOM 072). México: DOF, 2012 [citado octubre 23, 2024]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5278341&fecha=21/11/2012#gsc.tab=0
34. Gobierno de México. Norma Oficial Mexicana 056 (NOM 057). México: DOF, 2004 [citado octubre 23, 2024]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=676441&fecha=06/01/2004#gsc.tab=0
35. Gobierno de México. Norma Oficial Mexicana 220 (NOM 220). México: DOF, 2017 [citado octubre 23, 2024]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5490830&fecha=19/07/2017#gsc.tab=0
36. Cámara de Diputados. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA, 2024). México: DOF, 2024 [citado octubre 24, 2024]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
37. Cámara de Diputados. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR, 2023). México: DOF, 2023 [citado octubre 24, 2024]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
38. Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos. Destruye SINGREM 2 mil toneladas de fármacos caducos. Boletín de prensa. [internet]. 2017. [citado octubre 24, 2024]. Disponible en: <https://www.singrem.org.mx/noticia57.pdf>
39. Castañeda A, Romay F. Radiografía del desabasto de medicamentos en México 2023. Nososto@ por la Democracia. México, 2024. 134 p.
40. Macías F, Sánchez J, Gaona E, Muñoz A, Romero M, Shamah T, Arredondo S. Gratuidad en los Institutos Nacionales de Salud de México: análisis del gasto de bolsillo directo e indirecto. Salud Pública Mex. 2024; 66: 741-752.