

Prácticas comunitarias de disposición de medicamentos caducos en Ciudad Juárez, Chihuahua

Community practices for disposing of expired medications in Ciudad Juárez, Chihuahua

Yolotzin Galván-Ramírez^a, Víctor Alan Salcido-Cervantes^a, Lizbeth Estrada-Capetillo^a, Marbella Chávez-Solano^a, Edna M. Rico-Escobar^b, J. N. Lauro Aldama-Meza^a, Emmanuel Orta-Zavalza^{a*}

^a Programa de Químico Farmacéutico-Biólogo, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

^b Programa de Médico Cirujano, Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia. Correo: emmanuel.orta@uacj.mx

Resumen

La disposición inadecuada de medicamentos en Juárez representa un riesgo sanitario y ambiental en un contexto donde los mecanismos de acopio seguro son insuficientes. Este estudio analizó prácticas de consumo, desecho y descripción de los fármacos recolectados para sustentar un modelo local de devolución segura. Se implementó un enfoque con: (i) encuesta transversal comparativa (estudiantes del ICB vs. población general; N = 1538), con ponderación del diseño, pruebas de Rao-Scott y estimación de diferencias de riesgo/razón de momios (IC95 %); y (ii) estudio observacional de recolección (2024-2025; N ≈ 15 413). La vigencia se definió contrastando fecha de caducidad, recolección, y clasificación de origen, precio y grupos medicamentosos del cuadro básico. El análisis incluyó descriptivos, LOESS temporal y pruebas χ^2 , Kruskal-Wallis con *post-hoc* de Dunn ($\alpha = 0.05$). En la encuesta, los estudiantes reportaron mayor uso de cadenas privadas y almacenamiento domiciliario, mientras que la población general mostró mayor dependencia de instituciones públicas y conductas de disposición heterogéneas (tirar, donar o regalar). Además, los estudiantes manifestaron mayor conciencia sobre impactos en agua, suelo y seres vivos. En la recolección, 35 % correspondió a muestras médicas, 33 % a sector salud y 21 % con precio; hasta 80 % llegó caducado (medianas -4.5 a -11.9 meses), con asociación origen \times estado significativa ($\chi^2 = 70.85$, $p < 3 \times 10^{-15}$) y diferencias de caducidad entre grupos (KW = 103.96, $p < 2 \times 10^{-16}$). El 71 % del valor económico de fármacos con precio estaba vencido, con 80 % de envases intactos y un costo de 1 162 195.00 MXN. Predominaron medicamentos de endocrinología y cardiología (~45 %), y en las combinaciones, los paliativos con analgésicos. Aunque el muestreo no probabilístico representa una limitación, este trabajo aporta la primera línea base local con métricas ambientales, conductuales y económicas. Se evidencia la urgencia de institucionalizar programas de acopio y educación diferenciada, coordinados entre academia, gobierno y sociedad civil, para reducir riesgos y desperdicio económico.

Palabras clave: medicamentos caducos; salud pública; contaminación ambiental; educación farmacéutica; gestión sostenible.

Abstract

The inadequate disposal of medicines in Juarez poses health and environmental risks in a context where safe collection mechanisms remain insufficient. This study analyzed consumption and disposal practices and described the collected pharmaceuticals to support the design of a safe local return model. A mixed approach was implemented: (i) a comparative cross-sectional survey (ICB students vs. general popu-

lation; N=1,538), with weighted design, Rao–Scott tests and estimates of risk differences/odds ratios (95% CI); and (ii) an observational collection study (2024–2025; N ≈ 15,413). Validity was defined by comparing expiration and collection dates, and items were classified by origin, price, and health-system formulary groups. Analyses included descriptive statistics, temporal LOESS, χ^2 , and Kruskal–Wallis with Dunn’s post-hoc tests ($\alpha = 0.05$). In the survey, students reported greater use of private chains and higher household storage, while the general population showed greater reliance on public institutions and more heterogeneous disposal behaviors (discarding, donating, or giving away). Students also expressed stronger awareness of environmental impacts on water, soil, and living organisms. In the collection, 35% corresponded to medical samples, 33% to the public sector, and 21% to purchased drugs; up to 80% were expired (median -4.5 to -11.9 months). A significant origin \times status association was found ($\chi^2 = 70.85$, $p < 3 \times 10^{-15}$), with differences in expiration times among groups (KW = 103.96, $p < 2 \times 10^{-16}$). Among priced medicines, 71% of their economic value was expired, with 80% of packages intact and an estimated cost of 1,162,195.00 MXN. Endocrinology and Cardiology medicines predominated (~45%), while Palliative care combined with Analgesics was the most frequent group in combinations. Although non-probabilistic sampling is a limitation, this study provides the first local baseline integrating environmental, behavioral, and economic metrics. The findings underscore the urgency of institutionalizing permanent collection programs and differentiated education, coordinated across academia, government, and society, to reduce household accumulation, environmental risks, and economic waste.

Keywords: pharmaceutical waste; public health; environmental pollution; pharmaceutical education; sustainable management.

Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Convocatoria de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) en el año 2023. Convenio: PIISO-ICB-10-EORTA/2024.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.