

Farmacontaminación. Impacto ambiental y estrategias de mitigación

Contaminação por drogas. Impacto ambiental e estratégias de mitigação

Drug Contamination. Environmental impact and mitigation strategies

La exposición ambiental a productos farmacéuticos ha demostrado ocasionar numerosos efectos negativos sobre la salud humana y ambiental, representando una amenaza global para el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas^{1,2}. Las Naciones Unidas proyectan que para el año 2050 la población mundial alcanzará los 9,6 billones, y que el 70 % de la misma estará radicada en zonas urbanas. Asimismo, entre 2010 y 2050, la Organización Mundial de la Salud prevé un aumento del 188 % y 351 % en la población mundial mayor a 65 y 85 años, respectivamente. Esta tendencia a una población con mayor esperanza de vida y cada vez más envejecida plantea un potencial incremento en el consumo de medicamentos y, por ende, en la generación de residuos farmacéuticos³.

La actividad antropogénica ha llevado a un notable aumento de la concentración de productos farmacéuticos y de cuidado personal en diversos ambientes acuáticos y terrestres. Dependiendo la naturaleza del agente contaminante (hormonas, antidepresivos, analgésicos, entre otros) se visualizan diversos efectos ecotoxicológicos, fundamentalmente de índole reproductivo, mutagénico o carcinogénico. Estos contaminantes, aún presentes en muy bajas concentraciones (por ejemplo, contaminantes emergentes), son capaces de generar tales efectos negativos incluso durante un tiempo prolongado, dada la capacidad de bioacumulación de la gran mayoría de ellos (o sus metabolitos)^{3,4}. Mención aparte merece la presencia medioambiental de residuos de agentes antimicrobianos, que ocasiona un potencial aumento de la tan temida resistencia antimicrobiana, reconocida amenaza para la salud humana, el desarrollo y la seguridad. La resistencia antimicrobiana es un problema de salud ambiental global que requiere atención bajo la perspectiva “Una sola Tierra - Una sola Salud”, por lo que desde hace ya casi un decenio diversas organizaciones internacionales y líderes mundiales han establecido su compromiso para desarrollar planes de acción nacionales y colaborativos^{5,6}.

La aparición ambiental de estos contaminantes emergentes surge como resultado de las actividades industriales y sanitarias relacionadas, del propio consumo de medicamentos por parte de la población y

su pertinente proceso de excreción, así como también de la incorrecta eliminación de los productos farmacéuticos en los domicilios particulares, a través de la basura, los retretes o lavabos. Los residuos farmacéuticos que no son correctamente gestionados atentan contra los Objetivos del Desarrollo Sostenible, fundamentalmente el número 3 (Salud y Bienestar), 6 (Agua limpia y Saneamiento), 12 (Producción y Consumo Responsables), 13 (Acción por el Clima) y 14 (Vida Submarina)⁷. Entre las principales estrategias para mitigar la farmacontaminación podemos mencionar la incorporación de prácticas de logística reversa, el mejoramiento de plantas de tratamiento de efluentes y la implementación de políticas de educación medioambiental a nivel poblacional. Esta problemática multifacética requiere de la sinergia y responsabilidad conjunta de todos los sectores involucrados, ya que ninguna intervención por sí sola será suficiente^{3,7,8}.

El monográfico del presente número de Revista de Salud Ambiental refleja algunas de las estrategias implementadas para mitigar la problemática de la farmacontaminación, desde una perspectiva multidisciplinaria, además de reflexionar sobre el estado de conocimiento de la temática. En este último sentido, dos Santos Costa *et al.* abordan, a través de un análisis bibliométrico, la magnitud de las evaluaciones llevadas a cabo en este ámbito ya sea con objetivos de publicación, revisión o divulgación científica⁹. El análisis llevado a cabo en este manuscrito se basa en la evaluación de artículos relacionados con la *Ecofarmacovigilancia*, seleccionado como término descriptivo de búsqueda y análisis, durante poco más de un decenio comenzando en 2007, año en el que se acuñó el citado vocablo. De los 27 artículos analizados se desprende una primacía de modalidad revisión y autorías asiáticas, con predominancia de áreas tales como Ciencias Ambientales, Farmacología, Salud Ambiental y Toxicología y palabras claves ligadas tales como ambiente y residuos farmacéuticos. Los autores aportan además una visión crítica, en el sentido de la cantidad y localización geográfica de la vasta mayoría de los artículos revisados, planteando la necesidad de un enfoque de mayor preponderancia global y la inclusión de otras disciplinas, fundamentalmente del área de ciencias sociales, a las ya descritas relativas a ambiente y salud.

Como se mencionó anteriormente, una de las estrategias planteadas para mitigar la llegada de los residuos farmacéuticos al medioambiente radica en la aplicación de programas posconsumo de medicamentos. En tal sentido, el artículo *“Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos: pasado, presente y futuro”* describe en forma detallada el origen, la situación actual y las proyecciones de los cuatro programas posconsumo integrantes de la Red, a saber, Corporación Punto Azul, SIGRE, SINGREM y VALORMED, existentes en Colombia, España, México y Portugal, respectivamente¹⁰. Estos programas se centran en nociones de Responsabilidad Social Empresaria, Economía Circular y Logística Inversa y, a pesar de las realidades e idiosincrasias nacionales disímiles, han podido asegurar un funcionamiento exitoso a lo largo de los años. En tal sentido, constituyen un modelo para otras naciones iberoamericanas interesadas en el abordaje de la farmacontaminación. Tal es el caso de Argentina, como se ha plasmado en el artículo *“Gestión posconsumo de medicamentos en Argentina: escenario local frente al contexto internacional”*, donde las autoras reflexionan sobre el vacío legal existente en dicho país sudamericano, en lo concerniente al abordaje de la farmacontaminación¹¹. No obstante, el estudio describe en forma detallada la existencia de más de 50 acciones concretas, llevadas adelante por grupos interdisciplinarios (generalmente integrados por asociaciones profesionales, organismos gubernamentales e instituciones universitarias) a lo largo y ancho de dicha nación, que, voluntariamente, apuestan con su esfuerzo y dedicación a trabajar para mitigar esta problemática. Tales acciones se presentan, en general, como programas municipales de recolección de medicamentos vencidos, asociados a un proceso de divulgación y concientización poblacional estrictamente necesario.

Por último, el artículo titulado *“Abordaje de la farmacontaminación desde la perspectiva de la educación superior. A propósito de experiencias de responsabilidad social universitaria en Argentina y Chile”* es un claro ejemplo de otra de las estrategias que pueden utilizarse para atender la problemática planteada en este monográfico, y que tiene que ver con la educación poblacional¹². En tal sentido, los autores presentan dos casos exitosos de aplicación de prácticas de responsabilidad social universitaria, llevadas en cabo en instituciones de educación superior de estas naciones latinoamericanas, donde se dicta la carrera de Farmacia. El estudio resulta de interés en el sentido que ambas naciones carecen de normativa legal específica, de forma tal que el abordaje de la problemática por parte de las instituciones resulta crucial. Los autores reflexionan sobre la importancia de que los estudiantes avanzados de la carrera de Farmacia, así como también de otras disciplinas relacionadas con la salud y el ambiente, se involucren desde su etapa preprofesional en acciones de interés comunitario, para así propender a “la formación de ciudadanos conscientes y solidarios, la producción y difusión de conocimientos

socialmente pertinentes y la participación social en promoción de un desarrollo más equitativo y sostenible”.

Sin duda queda mucho camino por recorrer en el abordaje de la farmacontaminación y las estrategias de mitigación, pero resulta claro que significativos esfuerzos se están llevando a cabo mancomunadamente en Iberoamérica. El papel que ha tenido y seguirá teniendo la Sanidad Ambiental en la resolución de esta problemática resulta crucial, y es nuestro deber trabajar para que las generaciones que nos sucedan hereden un planeta mejor.

Noelia Gonzalez Vidal

Profesora Adjunta de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca, Argentina). Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Integrante de SIBSA.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wilkinson JL, Boxall ABA, Kolpin DW, Teta C. Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *PNAS*. 2022; 119 (8): e2113947119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>.
2. United Nations. The 2030 Agenda for Sustainable Development. General Assembly, A/RES/70/1. 2015. [Citado el 18 de noviembre de 2023] Disponible en <https://sdgs.un.org/goals#history>.
3. FIP. International Pharmaceutical Federation. Green Pharmacy Practice: Taking responsibility for the environmental impact of medicines. 2015. [Citado el 18 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.fip.org/file/113>.
4. Chaturvedi P, Shukla P, Shekher Giri B, Chowdhary P, Chandra R, Gupta P, *et al.* Prevalence and hazardous impact of pharmaceutical and personal care products and antibiotics in environment: A review on emerging contaminants. *Environ Res*. 2021; 194: 110664. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110664>.
5. Organización de las Naciones Unidas. OMS. Reunión de Alto Nivel sobre la Resistencia a los Antimicrobianos. Nueva York, septiembre de 2016. [Citado el 18 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2016/09/l-os-lideres-mundialesse-comprometen-en-la-onu-a-abordar-la-resistencia-a-losantimicrobianos/>.
6. Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental. “Día Mundial del Medio Ambiente” Una sola Tierra – Una sola Salud. Un llamado a jerarquizar la lucha contra la resistencia antimicrobiana como problema de salud ambiental global. Junio de 2022. [Citado el 18 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.saludambiental.org/dia-mundial-del-medio-ambiente/>.
7. de Oliveira Souza H, dos Santos Costa R, Rabelo Quadra G, dos Santos Fernandez MA. Pharmaceutical pollution and sustainable development goals: Going the right way? *Sustain Chem Pharm*. 2021; 21: 100428. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100428>.
8. Smale EM, Egberts TCG, Heerdink ER, Van den Bemt BJB, Beckker C. Waste-minimising measures to achieve sustainable supply and use of medication. *Sustain Chem Pharm*. 2021; 20: 100400. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100400>.

9. dos Santos Costa R, Nogueira Medeiros A, Souza de Alencar FL, Souza do Amaral V, Navoni JA. Uma análise bibliométrica sobre uma nova abordagem: a ecofarmacovigilância. *Rev Salud Ambient.* 2023; 23(2):184-190.
10. Aedo JA, Figueiredo L, Gonzalez Vidal NL, Mampasso JC, Pinzón Ramírez JC, Trujillo Sánchez JE. Red Iberoamericana de programas posconsumo de medicamentos: pasado, presente y futuro. *Rev Salud Ambient.* 2023; 23(2):162-173.
11. Fontana M, Vicentín E, Gonzalez Vidal N. Gestión posconsumo de medicamentos en Argentina: escenario local frente al contexto internacional. *Rev Salud Ambient.* 2023; 23(2):174-183.
12. Gonzalez Vidal N, Müller Ramirez C. Abordaje de la farmacontaminación desde la perspectiva de la educación superior. A propósito de experiencias de responsabilidad social universitaria en Argentina y Chile. *Rev Salud Ambient.* 2023; 23(2):191-200.