Gac Sanit. 2026;40(S4):180

Gaceta Sanitaria

https://www.gacetasanitaria.org

234 - DIAGNÓSTICO Y ELIMINACIÓN DE ANTIBIÓTICOS, BACTERIAS Y GENES DE RESISTENCIA EN AGUAS RESIDUALES

B. Laso Sainz de la Maza, J. Gómez, D. Jojoa, A.I. Vitas, L. Pérez-Etayo, F.J. Fraguas, A. Gil, I. Ilzarbe

Navarra de Infraestructuras Locales S.A. (NILSA); Departamento de Microbiología y Parasitología, Universidad de Navarra; Navarrabiomed-Hospital Universitario de Navarra.

Resumen

Antecedentes/Objetivos: La resistencia a antibióticos es una amenaza creciente para la salud pública, siendo el medio ambiente un reservorio y una vía de diseminación clave desde la perspectiva *One Health*. Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) reciben de forma continua antibióticos, bacterias resistentes (ARB), genes de resistencia (ARG) y otros fármacos, actuando como el último punto de control previo al vertido ambiental. Aunque no han sido diseñadas ni obligadas a eliminar estos compuestos, la nueva Directiva sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas (2024/3019) exige que las EDAR de mayor tamaño incorporen tratamientos específicos, reforzando su papel como barreras sanitarias. El proyecto EMERGENTcy evalúa la presencia, distribución y destino de antibióticos, ARB, ARG y otros fármacos en el ciclo integral del agua del territorio POCTEFA (España y Francia), identificando puntos críticos y tecnologías clave para limitar su liberación al medio acuático.

Métodos: Se analizaron 10 EDAR, evaluando líneas de agua (tratamientos primarios, biológicos, de afino mediante lagunas y humedales, y cuaternarios) y de fangos (primarios, secundarios y digeridos). Este enfoque permitió identificar etapas de eliminación, acumulación o transformación de contaminantes emergentes.

Resultados: En fangos primarios se detectaron quinolonas (ciprofloxacina, levofloxacina, norfloxacina) y otros fármacos hidrofóbicos por adsorción, identificando a los lodos como reservorios de resistencia. Los tratamientos biológicos mostraron comportamientos similares, con reducciones relevantes de paracetamol, amoxicilina y

0213-9111 © 2026 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados

sulfametoxazol. Los tratamientos de afino superaron el 80% de eliminación, mientras que la ultrafiltración logró una eliminación casi completa, con excepciones en moléculas pequeñas. Las ARB se detectaron en todas las entradas de EDAR, con reducciones significativas en la línea de aguas y eliminación completa en instalaciones con ultrafiltración. En fangos, la digestión anaerobia, especialmente la termófila, eliminó las ARB por completo y redujo drásticamente los ARG.

Conclusiones/Recomendaciones: Los resultados indican que las EDAR, aunque no diseñadas para este fin, actúan como barreras sanitarias frente a fármacos, ARB y ARG, especialmente cuando incorporan tratamientos de afino y cuaternarios en la línea de aguas. La digestión anaerobia, en particular la termófila, permite reducir la carga de ARB y ARG en los fangos. En el contexto de la Directiva, la integración de tratamientos avanzados y la vigilancia epidemiológica ambiental contribuirá a contener la diseminación de resistencias y a reforzar la toma de decisiones.

0213-9111 © 2026 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados