

Contaminantes emergentes: el costo ambiental de la salud

Selene Irisais Rivera Hernández

Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco
sirh@azc.uam.mx

Jorge Iván Aldana González

Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco
jiag@azc.uam.mx

Resumen

En búsqueda de preservar la salud, los seres humanos hacen uso de diferentes fármacos para aliviar sus malestares, sin embargo, el consumo constante de estos preparados ocasiona que sus metabolitos sean excretados por el cuerpo como un residuo, por lo cual, estas sustancias terminan en las aguas residuales, aunado al hecho de que los medicamentos no son dispuestos de forma correcta cuando caducan o son desechados como sobrantes de los tratamientos. Es por esta razón que, actualmente, los fármacos son considerados contaminantes emergentes, ya que se encuentran en concentraciones en donde son potencialmente peligrosos para la salud humana y el ambiente en donde nos desenvolvemos.

Palabras clave

Ansiolíticos, antidepresivos, fármacos y sustancias químicas.

Abstract

In an unstoppable strive to preserve the species health, humans use a significant amount of different drugs to cure or alleviate their illnesses. However, constant consumption of these substances causes their associated metabolites to become a waste that is bodily excreted, thereby passing into water bodies. The problem of wastage is compounded by the fact that medications are improperly disposed of as from expiry or simply left over from treatments. For this reason, several drugs sold over the counter are currently considered emerging contaminants, since they are found in concentrations that are potentially dangerous to human health and the environment.

Keywords

Anxiolytics, antidepressants, drugs, chemical compounds.

Introducción

La salud es lo más valioso que poseemos, se considera un derecho universal y cuidarla es nuestro deber y prioridad, si la perdemos, debemos afrontar consecuencias difíciles, por lo tanto, día a día realizamos una serie de acciones para conservarla, pero ¿qué entendemos por salud?

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud se define como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades» (n.d.). Este concepto es mucho más complejo de lo que parece, pues alcanzar un estado completo de bienestar no es tarea sencilla en un mundo que atraviesa una pandemia: obesidad, malnutrición y el cambio climático (Swinburn *et al.*, 2019), factores que se traducen en una serie de comorbilidades y problemas sociales.

Las comorbilidades asociadas a la obesidad y malnutrición suelen expresarse mayoritariamente en la salud física (Prausmüller *et al.*, 2022), en padecimientos como la diabetes mellitus, hipertensión, dolor crónico, inflamación, enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, afecciones de la piel, hormonales e incluso algunos tipos de cáncer. Adicional a esto, es importante destacar que derivado de estas afecciones y de los factores que afectan al ambiente, actualmente se ha presentado un incremento en los trastornos mentales, siendo los más comunes la depresión y la ansiedad (Lin *et al.*, n.d.), padecimientos que presentaron un incremento a partir de la reciente pandemia de covid-19.

Dados los problemas de salud con los que vive la mayoría de la población, además de la diversidad de medicamentos de venta libre, su consumo indiscriminado y desecho de manera incorrecta se ha generado un problema de índole ambiental, pues los fármacos se han convertido en contaminantes emergentes.

Contaminantes emergentes

Estos contaminantes pueden ser sustancias químicas de origen natural o sintéticas y también microorganismos que usualmente no se encuentran en el ambiente, pero que tienen el potencial de ingresar al ecosistema y causar efectos adversos y/o tóxicos, conocidos o sospecho-



Figura 1. Contaminantes emergentes.

so, sobre la salud ecológica y/o humana (Figura 1), es decir, pesticidas, herbicidas, productos químicos, industriales, cosméticos y productos farmacéuticos (Antunes *et al.*, 2021). De estos últimos, los más consumidos son los antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos (AINE), que son de los más prescritos dada su triple acción terapéutica, analgésica, antiinflamatoria y antipirética además de ser de venta libre y de costo asequible; los hipoglucemiantes, prescritos para diabetes mellitus tipo 2; los antiepilépticos, antidepresivos y ansiolíticos, que muchas veces se recetan en conjunto para los diferentes tipos de trastornos mentales, destacando la depresión y el trastorno de ansiedad generalizada (Antunes *et al.*, 2021) (Lin *et al.*, n.d.).

El problema de los medicamentos como contaminantes emergentes radica en el hecho de que, al no ser consumidos al alcanzar su caducidad, generalmente son desechados inadecuadamente. Por otra parte, cuando son consumidos adecuadamente, se sabe que no la totalidad de la concentración es aprovechada por nuestros organismos, siendo una parte importante excretada mediante sus metabolitos, haciendo que en los sistemas de agua municipales se generen subproductos cuyas propiedades químicas aún no se han determinado, por lo que son motivo de gran preocupación (Antunes *et al.*, 2021).

Efectos adversos

Los productos farmacéuticos al ser desechados presentan diversos efectos sobre la salud de acuerdo con la

dosis y los tiempos de exposición, sin embargo, actualmente, es difícil saber con certeza, cual es el daño real a los seres humanos. La respuesta biológica que han mostrado los sistemas vivos frente a los contaminantes emergentes incluyen: afecciones en el crecimiento y desarrollo, aumento del estrés oxidativo y envejecimiento celular, daños en el ADN de órganos como el hígado y riñón, decremento en la capacidad de regeneración celular, aumento en los niveles de cortisol, efectos citogenéticos, hipoactividad, desregulación en el ciclo celular, cambio en la morfología celular, principalmente en tejidos vegetales, inhibición de la movilidad, efectos neuroplásticos en el hipocampo, cambios en la conducta que incluyen comportamientos agresivos y modificaciones en el sistema endocrino, lo que influye en la reproductividad de cada uno de los sistemas vivos estudiados.

Si bien los estudios en los sistemas vivos no pueden ser interpretados directamente para los seres humanos, se brinda una idea de lo que puede ocurrir con la salud, además estos reportes son de gran importancia, ya que, el ecosistema está siendo afectado gravemente y con ello puede disminuir la población de animales, especies vegetales que son de vital importancia para el equilibrio.

Entonces, ¿debemos dejar de consumir medicamentos?, no, pero si la población debe tomar consciencia de lo que sucede por el uso indiscriminado, la falta de educación ambiental y de tratamientos efectivos para su eliminación de los efluentes, además de desecharlos adecuadamente e ingerir los tratamientos de acuerdo con lo prescrito por el médico (Castillo-Zacarías *et al.*, 2021).

Desecho adecuado

Los fármacos caducos o que no han sido consumidos nunca se deben arrojar a los lavaderos, tarjas o excusados, tampoco hay que mezclarlos y tirarlos a la basura y vía pública; deben ser dispuestos frente a los organismos capacitados para su correcta manipulación. En México, en las farmacias y hospitales existen contenedores en donde se deben depositar, para que los expertos en el ambiente dispongan de ellos en los vertederos diseñados y evitar así la contaminación de suelos y agua.

Cuando los fármacos no son desechados de manera adecuada presentan transformaciones químicas, lo que lleva a formar sustancias potencialmente más peligrosas, también se pueden formar sustancias orgánicas persistentes, que son más difíciles de eliminar y presentan una toxicidad mayor para los seres vivos. (Creel-Miranda *et al.*, 2019).

Conclusiones

Es importante disponer de los fármacos de tal manera que pueda obtenerse valor agregado subsecuente, como demuestra la experiencia en el Área Ingeniería de Materiales, en donde, fármacos caducos, han sido utilizados como inhibidores de la corrosión de aceros en la industria del petróleo y gas. (Aldana-González *et al.*, 2019). Debemos cuidar nuestra salud eso engloba cuidar el ambiente en el que nos seamos conscientes del consumo de medicamentos, de su correcto desecho y juntos busquemos estrategias para determinar a los contaminantes emergentes y también para darles un tratamiento correcto para eliminarlos de los suelos y cuerpos de agua.

Referencias

- Aldana-González, J., Espinoza-Vázquez, A., Romero-Romo, M., Uruchurtu-Chavarin, J., & Palomar-Paradavé, M. (2019). Electrochemical evaluation of cephalothin as corrosion inhibitor for API 5L X52 steel immersed in an acid medium. *Arabian Journal of Chemistry*, 12(8), 3244–3253. <https://doi.org/10.1016/J.ARABJC.2015.08.033>
- Antunes, E., Vuppaladadiyam, A. K., Sarmah, A. K., Varsha, S. S. V., Pant, K. K., Tiwari, B., & Pandey, A. (2021). Application of biochar for emerging contaminant mitigation. *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*, 7, 65–91. <https://doi.org/10.1016/bs.apmp.2021.08.003>
- Castillo-Zacarías, C., Barocio, M. E., Hidalgo-Vázquez, E., Sosa-Hernández, J. E., Parra-Arroyo, L., López-Pacheco, I. Y., Barceló, D., Iqbal, H. N. M., & Parra-Saldívar, R. (2021). Antidepressant drugs as emerging contaminants: Occurrence in urban and

non-urban waters and analytical methods for their detection. *Science of The Total Environment*, 757, 143722. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.143722>

Lin, J. A., Jhe, G., Vitagliano, J. A., Milliren, C. E., Spigel, R., Woods, E. R., Forman, S. F., & Richmond, T. K. (n.d.). The Association of Malnutrition, illness duration, and pre-morbid weight status with anxiety and depression symptoms in adolescents and young adults with restrictive eating disorders: a cross-sectional study. <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00415-7>

Organización Mundial de la Salud. (n.d.). Retrieved September 11, 2024, from <https://www.who.int/es>
Prausmüller, S., Heitzinger, G., Pavo, N., Spinka, G., Gollasch, G., Arfsten, H., Gabler, C., Strunk, G., Hengstenberg, C., Hülsmann, M., & Bartko, P. E. (2022). Malnutrition outweighs the effect of the obesity paradox. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(3), 1477–1486. <https://doi.org/10.1002/JCSM.12980>

Santiago Creel Miranda secretario de Gobernación Lic María del Carmen Segura Rangel, L., en Rober-

to Quas Weppen Director General, M. I., en Tomás A Sánchez Pérez Coordinador de Difusión Lic Gloria Luz Ortíz Espejel, M. I., Carmen Pimentel Amador, P., González Núm, A., Juárez, C., Cuauhtémoc, D., Delfín Madrigal Núm, A., Torres Rivera Diseño Edición, P., Demetrio Vázquez Susana González Responsable de la Publicación, D., & en Tomás A Sánchez Pérez, M. I. (2001). SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES ©SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN ©CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES ©Autoras: Georgina Fernández Villagómez. www.cenapred.unam.mx

Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., Brinsden, H., Calvillo, A., De Schutter, O., Devarajan, R., Ezzati, M., Friel, S., Goenka, S., Hammond, R. A., Hastings, G., Hawkes, C., Herrero, M., Hovmand, P. S., Howden, M., ... Dietz, W. H. (2019). The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet (London, England)*, 393(10173), 791–846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)