25/01/23

PFAS: el contaminante eterno que rodea nuestras vidas

Por: Ana G. García H.

El agua ha moldeado la civilización como la conocemos desde sus inicios, pues no solo es necesaria para el sustento de la vida misma, sino para cuestiones como limpieza, transporte, irrigación, etc. Considerando esto, es lógico que la humanidad se haya preocupado por la calidad del agua que se utiliza desde tiempos inmemoriales; desafortunadamente, esta nunca ha sido una tarea fácil, y a pesar de que los avances tecnológicos han facilitado todas nuestras tareas diarias, transformando completamente la cotidianidad, muchas de estas innovaciones tienen un efecto directo en la calidad de ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua.

Un caso muy representativo de este fenómeno (es decir, el hecho de que el progreso tecnológico puede impactar la salud ambiental de manera negativa) es la aparición de ciertos compuestos manufacturados en el agua. Estos compuestos son los conocidos como PFAS (sustancias per y polifluoroalquiladas), y se encuentran en una gran cantidad de productos que usamos día a día; por ende, la contaminación provocada a raíz de su desecho es tan prominente, y se está convirtiendo en un grave problema que ha levantado las alarmas en naciones como Estados Unidos, así como en la Unión Europea. Asimismo, es importante mencionar que los PFAS son compuestos considerados dentro del grupo de contaminantes emergentes (CE), que representa a una gran familia de contaminantes que han atraído la atención de la comunidad científica debido a su potencial dañino para la salud humana y ambiental, y que, en su mayoría, no están regulados por agencias medioambientales.

Para entender qué son los PFAS y por qué son un problema ambiental tan preocupante, vale la pena retroceder unas cuántas décadas. En la década de los treinta, surgió la tecnología necesaria para el desarrollo de este tipo de sustancias; en la década siguiente, su manufactura se popularizó en Estados Unidos, y comenzaron a incorporarse en productos como ropa resistente al agua, sartenes, espumas para combatir incendios, etc. Actualmente, podemos encontrar PFAS en una gama muy amplia de productos, como champús, hilo dental, empaques de alimentos (dulces, las cajas de las pizzas, las bolsas de palomitas) , barniz de uñas, productos de limpieza, etc.

Todos estos productos de nuestro día a día eventualmente terminan en algún relleno sanitario o en el sistema municipal de drenaje, y es así como entran en

contacto con el ambiente — y, por ende, se introducen en la cadena trófica. Al ser tan prevalentes, no es sorprendente — pero sí preocupante — saber que el Centro de Control de Enfermedades (CDC) reportó en 2019 que prácticamente toda la población de los Estados Unidos presenta niveles detectables de PFAS en la sangre [1].

Una vez que están en el ambiente, es complicado mitigar la contaminación que generan debido a ciertas características químicas muy particulares de los PFAS:

1) Los PFAS son un grupo muy amplio de compuestos que comparten una característica en especial: son compuestos orgánicos cuyas cadenas están saturadas por átomos de flúor. El enlace entre el carbono y el flúor es muy fuerte, por lo que este tipo de compuestos son altamente resistentes a la degradación química, física y biológica — por ende, la comunidad científica los conoce como "forever chemicals" (químicos/contaminantes eternos) [2].

2) Los enlaces entre los átomos de flúor y de carbono también le confieren a los PFAS características de interés industrial, como la habilidad de repeler agua y grasa — de ahí que se utilicen para productos como abrigos impermeables y sartenes de teflón.

El impacto de estas sustancias en la salud humana aún se está investigando, sin embargo, se ha llegado a ciertas conclusiones que confirman que la población se ve afectada ante la exposición prolongada a este tipo de sustancias:

1) La exposición a PFAS ha sido asociada con una disminución de la respuesta inmunológica del cuerpo, efectos negativos en los sistemas endócrinos, hepáticos, cardiovasculares y reproductivos, y cáncer [2].

2) Se ha encontrado que los bebés cuyas madres fueron expuestas a estas sustancias tienden a tener bajo peso al nacer [3]. Además, la prevalencia de los PFAS en el medio ambiente es tan prominente que se ha encontrado sustancias de este tipo en la placenta de mujeres embarazadas [4] por lo que los fetos están expuestos directamente a estos contaminantes desde las etapas más tempranas de desarrollo.

3) El cuerpo humano no desecha rápidamente los PFAS; se estima que el tiempo de vida media de estos contaminantes se encuentra entre 2.3 y 15.5 años.

Puede que surja la interrogante, ¿cómo se expone la población a los PFAS? Recordemos que es un grupo de contaminantes presentes en una gran cantidad de productos del día a día, lo cual ya representa una vía de exposición;

recientemente, la empresa estadounidense Thinx, dedicada a la manufactura de ropa interior apta para los días de menstruación, fue enjuiciada debido a la posible presencia de PFAS en sus productos, lo que implicaría que miles de mujeres estuvieron expuestas de manera directa a estos contaminantes [5]. Cabe mencionar que se han encontrado PFAS en sangre menstrual, por lo que es posible que alteren el ciclo menstrual. Además, todos los productos que contienen PFAS son desechados eventualmente y terminan en el medio ambiente. Al terminar

en agua y suelo, pueden contaminar los alimentos que consumimos, representando otra vía directa de exposición (¡y recordemos que nuestros cuerpos no son capaces de metabolizar estos compuestos!).

Entonces, ¿cuál es la solución? En la Unión Europea y en Estados Unidos, los gobiernos se han comprometido a eliminar gradualmente este problema desde su raíz: la producción. Desafortunadamente, en nuestro país la legislación en materia ambiental se ha visto rebasada por los descubrimientos de la ciencia, y, hasta la fecha de redacción de este artículo, no hay ningún tipo de regulación para los PFAS, ni en el agua, ni en el suelo, ni en los productos que consumimos diariamente — de hecho, las investigaciones enfocadas específicamente a la detección de PFAS en suelo, aire y aguas mexicanas es muy escasa.

La mitigación y remediación son buenas opciones que siempre deben ser consideradas cuando ya hay un daño, pero lo ideal cuando hablamos de una sociedad más amigable con el planeta al que llamamos hogar es evitar la generación de un impacto negativo, no remediar un daño que se pudo haber prevenido con la legislación adecuada y políticas públicas que prioricen la salud ambiental y humana.

Referencias bibliográficas

1. Centro de Control de Enfermedades. (2022). Biomonitoring data tables for environmental chemicals. https://www.cdc.gov/exposurereport/data_tables.html

2. Agencia de Protección Ambiental (EPA). (2019). Información básica sobre PFAS [Overviews and Factsheets]. https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-pfas

3. Kempisty, D. M., & Racz, L. (Eds.). (2021). Forever chemicals: Environmental, economic, and social equity concerns with PFAS in the environment (First edition). CRC Press.

4. Hall, S. M., Zhang, S., Hoffman, K., Miranda, M. L., & Stapleton, H. M. (2022). Concentrations of per- and polyfluoroalkyl substances in human placental tissues and associations with birth outcomes. Chemosphere, 295, 133873. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133873

5. Gupta, A. H. (2023). What to know about PFAS in period underwear. The New York Times. https://www.nytimes.com/2023/01/20/well/pfas-thinx-period-underwear.html