EL AGUA ENBOTELLADA PUEDE CONTENER CIENTOS DE MILES DE NANOPLASTICOS

Una nueva técnica microscópica se concentra en el poco explorado mundo de los nanoplásticos, los cuales pueden pasar a través de la sangre, las células e introducirse en el cerebro.

9 de enero, 2024

Traducción en español Laura Pinilla Mejía, CCCEH

Durante los últimos años, se ha incrementado la preocupación sobre la presencia de partículas minúsculas conocidas como microplásticos, en prácticamente cualquier elemento en la tierra, desde el hielo polar hasta el suelo, el agua potable y los alimentos. Producidas cuando los plásticos se descomponen progresivamente en trozos pequeños, estas partículas son consumidas tanto por humanos como por otras criaturas con completo desconocimiento sobre las posibles consecuencias que pueden traer tanto para la salud, como para el medio ambiente. Uno de los enfoques de la investigación, es el agua embotellada, la cual ha demostrado contener decenas de miles de fragmentos identificables por botella.

Ahora, utilizando tecnología recientemente mejorada, los investigadores han entrado a un nuevo mundo plástico: El poco explorado reino de los nanoplásticos, generados a partir de la descomposición de los microplásticos. Por primera vez, los investigadores han contado he identificado estas diminutas partículas en el agua embotellada. Encontraron que, en promedio, un litro contiene 240,000 fragmentos de plástico detectables, de 10 a 100 veces más que las estimaciones anteriores basadas en volúmenes de agua más grandes.

El estudio realizado por investigadores del Observatorio Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, la Universidad de Columbia y la Escuela de Salud Pública Mailman de Columbia de fue publicado por el diario "Proceedings of the National Academy of Sciences."

Los nanoplásticos son diminutos, y a diferencia de los microplásticos, pueden pasar a través de los intestinos y pulmones directamente al torrente sanguíneo, y desde allí viajar a otros órganos incluyendo el corazón y el cerebro. Pueden invadir las células individualmente, y pasar a través de la placenta al cuerpo de los bebes aún dentro del vientre de sus madres. Los médicos científicos se están apresurando a estudiar los posibles efectos en una amplia variedad de sistemas biológicos.

"Anteriormente esta era un área oscura e inexplorada. Los estudios de toxicidad estaban solamente adivinando lo que se encontraba" dijo el autor del estudio Beizhan Yan, ambientalista químico del Observatorio Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia. "Esto abre una ventana a través de la cual podemos ver un mundo al que no habíamos sido expuestos."

A nivel mundial la producción de plásticos se está acercando a los 400 millones de toneladas métricas por año. Más de 30 millones de toneladas son desechadas anualmente en el agua o en la tierra, y muchos productos plásticos, tales como prendas de vestir, desprenden también partículas durante su uso. A diferencia de los materiales orgánicos, la mayoría de los plásticos no se descomponen en sustancias relativamente benignas; simplemente se dividen y subdividen en partículas más y más pequeñas, pero manteniendo su misma composición química. Más allá de moléculas simples, no hay teóricamente un límite que indique que tanto pueden llegar a reducirse.

Los microplásticos están definidos como fragmentos que van desde los 5 milímetros (menos de un cuarto de pulgada) hasta 1 micrómetro, el cual es una millonésima parte de un metro o, 1/25,000 de pulgada. Un cabello humano tiene aproximadamente 70 micrómetros de ancho, los nanoplásticos, siendo aún más pequeños, se miden en milmillonésimas partes de metro.

Los plásticos en el agua embotellada se convirtieron en un problema público a partir de que, en el 2018, un estudio detectara un promedio de 325 partículas por litro; Estudios posteriores, han incrementado este número progresivamente. Los científicos sospechan que había aún más partículas de las que habían contado, pero estos estimados se limitaron a medidas superiores a un micrómetro – el límite de mundo nano.

“Algunas personas han desarrollado métodos para ver las nanopartículas, pero aún no sabían lo que estaban observando” dijo el nuevo autor líder del estudio, Naixin Qian, estudiante de postgrado en química de la Universidad de Columbia. Qian indica que los estudios anteriores proveen estimaciones globales de las masas nano, pero que en su mayoría no pueden contar las partículas individualmente ni tampoco identificar cuáles de estas corresponden a plásticos.

El nuevo estudio utiliza una técnica llamada microscopía de dispersión Raman estimulada (SRS), la cual fue creada junto con el coautor del estudio Wei Min, biofísico de Columbia. La técnica incluye muestras de sondeo y la implementación de dos laser sincronizados que hacen resonar moléculas de manera específica. Enfocándose en los siete plásticos más comunes, los investigadores crearon un algoritmo basado en estos datos para interpretar los resultados. “Una cosa es detectar y otra saber lo que estamos detectando,” dijo Min.

Los investigadores analizaron tres de las marcas de agua embotellada más populares en los Estados Unidos (decidieron no compartir los nombres de dichas marcas), analizando partículas de plástico de un tamaño de hasta de 100 nanómetros. Encontraron entre 110,000 y 370,000 partículas por litro, 90% de las cuales eran nanoplásticos; el 10% restante corresponde a microplásticos. También determinaron a cuál de los siete plásticos estudiados correspondían estas partículas, y trazaron sus formas – cualidades que serán de gran relevancia en investigaciones biomédicas.

Una de las más comunes fue el tereftalato de polietileno o PET. Esto no sorprendió, ya que este es el material del que están hechas casi todas las botellas de plástico (también se usa en las botellas de soda, bebidas deportivas y condimentos como kétchup y mayonesa). Probablemente se introduce en el agua por desprendimiento de virutas cuando la botella se oprime o se expone al calor. Un estudio reciente sugiere que muchas partículas entran al agua cuando la botella se abre y se cierra repetidas veces, y la tapa desprende pequeñas raspaduras.

Sin embargo, el PET ha sido superado por la poliamida, un tipo de nylon. Irónicamente, dice Beizhan Yan, que probablemente viene de los filtros plásticos utilizados para -supuestamente- purificar el agua antes de ser embotellada. Otros plásticos comunes encontrados por los investigadores fueron: poliestireno, cloruro de polivinilo y polimetacrilato de metilo, todos utilizados en varios procesos industriales.

Un pensamiento inquietante es que, los siete tipos de plástico analizados por los investigadores sólo representan alrededor del 10% de todas las nanopartículas encontradas en las muestras; el resto, son desconocidas. Si todas son nanoplásticos, eso significaría que podrían ser decenas de millones por litro. Pero podrían ser cualquier cosa, "indicando la compleja composición de las partículas dentro de una aparentemente simple muestra de agua," dicen los autores. "La existencia común de materia orgánica natural exige sin duda una distinción prudente".

Los investigadores están empezando a ir más allá del agua embotellada. "Hay un mundo enorme de nanoplásticos por estudiar", afirma Min. Señaló que, aunque, por masa, los nanoplásticos comprenden un volumen mucho menor que los microplásticos "no es el tamaño lo que importa sino la cantidad de nanoplasticos, porque cuanto más pequeñas son las cosas, más fácilmente pueden introducirse dentro de nuestros cuerpos".

Entre otras cosas, el equipo planea analizar el agua del grifo que también ha demostrado contener microplásticos, aunque en cantidades mucho menores de las que se encuentran en el agua embotellada. Los investigadores estudian ahora los microplásticos y nanoplásticos que se generan al lavar la ropa y que acaban en aguas residuales (hasta ahora se han encontrado millones por cada carga de 10 libras, procedentes de los materiales sintéticos de los cuales están fabricadas muchas prendas de vestir). Para ello, el equipo identificará las partículas presentes en la nieve, que han sido recolectadas por colaboradores británicos en su recorrido a través de la Antártica occidental. También están colaborando con expertos en salud ambiental para medir los nanoplásticos en diversos tejidos humanos y examinar sus efectos tanto neurológicos como de desarrollo.

"Los resultados del estudio revelan una nueva perspectiva que permite una comprensión más profunda de las implicaciones del plástico tanto para el medio ambiente como para la salud del ser humano", afirma Qixuan Chen, PhD, profesor asociado de Bioestadística, enfocado en el análisis de datos de encuestas complejas en la Escuela de Salud Pública Mailman de Columbia, y coautor del estudio.

Este estudio se ha sido realizado con la coautoría de Xin Gao y Xiaoqi Lang, del Departamento de Química de Columbia; Huipeng Deng y Teodora Maria Bratu, de Lamont-Doherty; Qixuan Chen, de la la Escuela de Salud Pública Mailman de Columbia; y Phoebe Stapleton, de la Universidad de Rutgers.