Estudio identificó cantidad de microplásticos presente en distintas marcas de agua embotellada a la venta en Chile

-El agua embotellada purificada (filtrada o procesada) mostró las concentraciones más altas de microplásticos sospechosos, con 519 partículas estimadas promedio por litro.

-La publicación sostiene, además, que "el 90% del agua embotellada analizada presentó un diseño de tapa segmentada, lo que resultó en concentraciones más altas de MP en comparación con aquellas con un anillo continuo".

En los últimos años ha generado gran interés el estudio de la presencia de microplásticos en nuestro entorno, en particular por los posibles efectos negativos que este tipo de desechos puede generar en los ecosistemas, en el mundo animal y también en la salud humana. Este fenómeno incluso ha motivado la creación de normativas como la Ley 21.368, que regula la entrega de plásticos de un solo uso y las botellas plásticas, o la Ley 20.920 para la gestión de residuos, conocida también como Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor).

En este contexto, y en virtud de su posicionamiento como una alternativa saludable de consumo, investigadores del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile pusieron a prueba **12 marcas de agua embotellada que se distribuyen en la Región Metropolitana, tanto nacionales como extranjeras**. Mediante microscopía de fluorescencia y tinción con Rojo de Nilo, el estudio -publicado en la revista científica internacional Environmental

Pollution– estimó la **concentración de microplásticos** en distintos tamaños: sobre 50 micrones, 20-50 micrones y 5-20 micrones. El análisis de muestras se desarrolló durante el año 2022.

La iniciativa nació de la inquietud de **Fallon Nacaratte**, investigadora principal de este trabajo, respecto a las numerosas evidencias científicas sobre la presencia de plásticos en el medioambiente y su impacto en la fauna, así como de su observación de la creciente preferencia de la población por el consumo de agua embotellada. En este sentido, explica que el objetivo de este proyecto Fondecyt de postdoctorado fue "analizar la situación, cuantificar el fenómeno y, de esta forma, contribuir a un problema del que aún se sabe poco y no ha sido abordado desde la política pública. Asimismo, **estos resultados pueden contribuir de alguna manera a que las marcas puedan mejorar sus sistemas de producción y envasado**".

El análisis concluye -entre otros aspectos- que **los microplásticos más pequeños de la muestra, que variaban entre los 5 y los 20 micrones (similar a lo que puede medir un glóbulo blanco), representaron más del 50% de las partículas encontradas en cada botella**, dimensiones que han sido reportadas como susceptibles de acumularse en el tracto digestivo o generar potenciales alteraciones en los sistemas linfático y circulatorio.

Entre sus resultados globales, plantea que la concentración de microplásticos en aguas embotelladas comerciales en el país fue de 391 partículas estimadas promedio por litro. Identifica, además, que **el agua embotellada purificada (filtrada o procesada) mostró las concentraciones más altas de potenciales microplásticos**, con 519 partículas estimadas promedio por litro. Le siguen las aguas de origen lacustre, que alcanzaron 364 partículas estimadas promedio por litro; mientras que aguas embotelladas de manantiales naturales registraron las concentraciones promedio más bajas.

Mayores y menores índices

Pura Agua fue el producto que presentó mayores índices de microplásticos en su contenido, con 633 partículas estimadas promedio por litro. A nivel nacional, fue seguido por **Pure Life** con un índice de 475 y **Benedictino** con 450. Estas tres marcas, además, corresponden a aguas purificadas (filtrada o procesada). Luego, figuran **Puyehue Bio** con 392 partículas estimadas promedio por litro, **Andes Mountain** con un índice de 359, **Puyehue** con 342 y **Cachantún** con 333. Finalmente, la marca chilena que menor concentración de microplásticos presentó fue **Vital**, con 242 partículas estimadas promedio por litro.

Entre las aguas embotelladas importadas, por otra parte, las marcas que registraron mayor presencia de microplásticos fueron **Fiji**, con 508 partículas estimadas promedio por litro, y **Acqua Panna**, con un índice promedio de 492. Por otra parte, las marcas que mostraron menor cantidad de microplásticos fueron **Evian**, con 250 partículas estimadas promedio por litro y la española **Solan de Cabras**, que promedió un índice de 217.

En base a estos resultados sobre concentración promedio de partículas y a las tendencias de consumo de agua embotellada de la población, el trabajo también entregó una **Ingesta Diaria Estimada (IDE)** de estos componentes. El profesor **Carlos Manzano**, uno de los autores de esta publicación, explica que en base a los resultados del estudio y considerando un consumo promedio de al menos 38 litros de agua embotellada al año en nuestro país, **una persona podría estar consumiendo entre 160 y 270 partículas de plástico por cada kilogramo de su peso corporal durante un año**. No obstante, aclara que “esto no significa que haya una amenaza directa sobre la salud, sino que es un punto que se debería explorar mejor”.

Posibles fuentes de contaminación por microplásticos

Si bien la investigación no indaga en el origen de las partículas detectadas, sí hace referencia a otros estudios

sobre fuentes de contaminación por microplásticos. En este sentido, los investigadores plantean como **una de las variables incidentes en la liberación de microplásticos la durabilidad y resistencia de los materiales utilizados en el cuerpo de la botella y las tapas**, como el tereftalato de polietileno (PET) y el polietileno de alta densidad (PE) o el polipropileno (PP), que están "permanentemente expuestos a factores mecánicos y ambientales que contribuyen a su desgaste durante la fabricación, embalaje, manipulación, uso y eliminación".

Estas partículas, complementa, también podrían provenir de "otras fuentes de contaminantes cercanos a las áreas de extracción, y podrían contener otros **aditivos plásticos que migran al agua desde los tanques o tuberías de almacenamiento durante el proceso de embotellado y la tensión en la superficie del plástico durante el proceso de inyección, almacenamiento y distribución de agua a alta presión**". Indica, asimismo, que el desgaste por uso, provocado por apretar la botella o la abrasión entre la zona del cuello de la botella y la tapa, también puede liberar microplásticos.

En este ámbito, Fallon Nacaratte explica que uno de los aspectos abordados fue la relación entre el tipo de tapa utilizado por cada marca y los resultados obtenidos sobre presencia de partículas sospechosas. De esta forma, la publicación indica que "**el 90% del agua embotellada analizada presentó un diseño de tapa segmentada, lo que resultó en concentraciones más altas de microplásticos en comparación con aquellas con un anillo continuo** (…) Esta observación es consistente con investigaciones anteriores que sugieren que el diseño estructural del sistema tapa-cuello puede afectar significativamente la propensión de un paquete a liberar microplásticos".

¿Impacto en el organismo?

Existe amplia evidencia científica sobre los efectos nocivos de los microplásticos en el medioambiente, principalmente

generando procesos inflamatorios en animales. Sin embargo, si bien el estudio de su impacto en humanos aún es incipiente, hay diversas investigaciones que acreditan su presencia en distintas partes de nuestro cuerpo. En esta línea, el estudio impulsado por investigadores de la Universidad de Chile plantea que "**es bien conocido que la toxicidad de las MP aumenta en fracciones de menor tamaño, lo que sugiere que pueden desplazarse a través de sistemas fisiológicos y aumentar su potencial acumulación en órganos como el hígado y los riñones**, además de generar impactos negativos a nivel celular".

La publicación científica detalla, además, que recientemente "se encontró que el **77% de los sujetos de prueba tenían una cantidad mensurable de MP en la sangre, siendo PET, PS y PE los polímeros más encontrados** (…) Esto respalda la hipótesis de que la exposición prolongada a partículas de plástico podría provocar su absorción en el torrente sanguíneo, lo que indica que ciertos polímeros plásticos pueden estar biodisponibles". Frente a este fenómeno y su impacto en la salud, existen numerosos estudios en curso en Chile y el mundo. Uno de ellos es un proyecto Fondecyt encabezado por el doctor Fabien Magne, académico del Instituto de Ciencias Biomédicas de la U. de Chile, que actualmente analiza el efecto de estas partículas en los pulmones.

El problema asociado a la presencia de microplásticos en este y otro tipo de productos es uno de los grandes desafíos de la humanidad hoy. Al respecto, la publicación advierte que "la demanda de agua embotellada ha aumentado a nivel mundial principalmente porque se considera de mejor calidad en comparación con el agua del grifo, aunque algunos estudios no encontraron diferencias significativas entre ellas". **El equipo de científicos y científicas plantea que aún existe una brecha de conocimiento importante en este tema y enfatizan que se requiere más investigación**, particularmente en términos de biodisponibilidad, tasas de absorción y los posibles riesgos

para la salud asociados con el consumo de microplásticos.

Por otra parte, sostienen que es crucial tener mayor certeza sobre los orígenes potenciales de estas partículas para evaluar las medidas y riesgos relacionados con su consumo, e implementar estrategias para mitigar su presencia. "Para ello, **las regulaciones deberían imponer estrictas condiciones de limpieza durante la producción de agua potable y el funcionamiento de las plantas embotelladoras**", concluyen.

Un problema de salud pública global

El profesor Carlos Manzano comenta que esta investigación representa una primera aproximación para saber la cantidad aproximada de microplásticos que existen en este tipo de productos. Destaca, además, el sistema como un **método de análisis rápido y de bajo costo que permite obtener muchos datos de gran utilidad no solo por parte de laboratorios avanzados**. Por lo mismo, plantea que esto puede ser el inicio de un estudio con mayor cobertura espacial para entender dónde y en qué alimentos podríamos tener mayores problemas.

Por lo mismo, plantea que este tipo de estudios pueden servir para crear las primeras bases de datos que permitan abordar este problema desde la política pública. "**Para definir un estándar de política pública de cantidad permitida debería tenerse claro también la conexión entre posibles efectos a concentraciones determinadas**, dónde está la línea que marca la diferencia entre que algo sea seguro y que no sea tan seguro. Creo que se necesita un poco más de estudios que hagan esa conexión. Este trabajo abre un poco las puertas a detectar qué productos son los que tienen más cantidades de microplásticos, y eso puede ser un gran inicio, pero definitivamente es insuficiente para establecer una política pública", añade el académico de la U. de Chile.

A nivel internacional, indica, se han dedicado muchos esfuerzos a controlar principalmente la cantidad de

microplásticos primarios, que son aquellos fabricados intencionalmente de ese tamaño y están presentes en productos como cremas exfoliantes, cosméticos o pastas de dientes. Asegura que también se ha buscado reducir la carga química de aditivos en algunos de estos productos. En este sentido, sostiene que "**el principal desafío es identificar cuáles son las cosas donde no es necesario usar plásticos y, en el mismo camino, identificar cuáles son las actividades donde se puede reemplazar, y en aquellas en que no se puede reemplazar tratar de identificar polímeros y materiales que puedan ser inocuos**".

A este trabajo publicado por investigadores de la Universidad de Chile en julio de 2023, se suma un estudio publicado este 8 de enero por un equipo de la Universidad de Columbia, en el que detectaron una media de **240.000 fragmentos detectables de nanoplástico por litro de agua en marcas populares en Estados Unidos**. "Esto abre una ventana donde podemos mirar a un mundo que no estuvo expuesto a nosotros antes", declaró **Beizhan Yan**, uno de los autores de esta investigación publicada en la revista Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), la que ha generado revuelo global estos días.

Respecto del agua embotellada, en particular, Carlos Manzano indica que "hay una discusión en varios países de qué tan bueno es en realidad tomar agua embotellada versus agua potable. Entonces, creo que **la mejor aproximación no es pensar en el tipo de material que tiene la botella, sino en garantizar que el agua potable sea buena para el consumo humano y que se reemplace el agua embotellada**. Hay varios países que ya tienen una buena calidad de agua y Chile está dentro de ellos. Ahora, qué alcance tiene esa calidad buena de agua, es otra discusión y debería garantizarse que esta llegue a todas las personas. Pero son ese tipo de soluciones más complejas las que en realidad pueden ayudar a enfrentar este problema".