

Alteradores endocrinos

¿Estrógenos en una botella?*

Julia R. Barrett



Martin Wagner/Johann Wolfgang Goethe University

Los caracoles alojados en PET produjeron hasta el doble de los embriones producidos por los caracoles alojados en vidrio.

Buena parte de nuestra exposición a los alteradores endocrinos se da a través de lo que comemos y bebemos; en algunos casos, ciertas sustancias químicas como los plastificantes pueden haber migrado de los envases de los alimentos o bebidas. La posibilidad de que estas sustancias terminen en bebidas de consumo común fue el foco de atención de dos recientes estudios europeos que encontraron evidencias de actividad estrogénica en el agua mineral. Ambos estudios se enfocaron en el potencial estrogénico del agua mineral embotellada en el plástico polietileno tereftalato (en inglés, PET), material del cual están hechas la mayoría de las botellas para consumo personal que se venden hoy en día en los Estados Unidos.

En el primer estudio, publicado en el número de marzo de 2009 del *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, se utilizó un ensayo de recombinación *in vitro* con base de levaduras para evaluar la actividad estrogénica en 30 muestras de agua mineral envasada en botellas de PET. El 90% de las muestras sometidas a la prueba arrojaron resultados negativos de actividad estrogénica. La mayoría de las muestras restantes presentó medidas correspondientes a un rango de 14-23 ng/L de equivalentes de estradiol, rango similar a la carga de estrógeno que presenta el agua potable tratada derivada del agua subterránea y del agua de río (15 y 17 ng/L de equivalentes de estradiol, respectivamente).

En relación a las muestras que contenían estrógenos, las autoras Bárbara Pinto y Daniela Reali, investigadoras del Departamento de Patología Experimental de la Universidad de Pisa, afirman que el agua puede haberse contaminado en su origen, durante el procesamiento o después de haber sido embotellada. Citan varios estudios que muestran que las condiciones subóptimas de almacenamiento –tales como la exposición prolongada a la luz solar y a altas temperaturas– pueden ocasionar filtración de sustancias químicas de las botellas de PET al contenido líquido, y señalan que “se observó toxicidad celular en muestras de agua del mismo lote de tres marcas diferentes adquiridas del mismo minorista”.

Martin Wagner, estudiante de posgrado, y Jörg Oehlmann, presi-

dente del Departamento de Ecotoxicología Acuática de la Universidad Johann Wolfgang Goethe, también observaron actividad estrogénica en el agua mineral embotellada en PET. Utilizando una criba de estrógenos con base de levadura similar pero más sensible, los investigadores sometieron a prueba 20 marcas de agua mineral en envase de PET, vidrio o cartón con recubrimiento plástico. Se encontró actividad estrogénica elevada en 12 de 20 marcas de agua mineral, incluyendo 78% de las embotelladas en PET y 33% de las embotelladas en vidrio. Sin embargo, las envasadas en botellas de PET de uso múltiple (hechas para ser reutilizadas varias veces) muestran menores niveles de estrogenicidad que las envasadas en botellas hechas para ser utilizadas una sola vez, y sus niveles fueron aun más bajos que los de las envasadas en botellas de vidrio del mismo manantial de agua mineral.

Este estudio, publicado en línea el 10 de marzo de 2009 en la revista *Environmental Science and Pollution Research*, incluyó también experimentos en los cuales se criaron caracoles de jardín (*Potamopyrgus antipodarum*), organismos altamente sensibles a los estrógenos, en botellas de vidrio y de PET. Los hallazgos reflejaron los que se obtuvieron en el ensayo con base de levaduras, pero con una excepción interesante: una muestra de PET que mostró una respuesta mínima en el ensayo de levadura arrojó uno o más resultados significativos en la prueba realizada con caracoles de lodo.

La disparidad implica que el agua embotellada puede contener una mezcla de compuestos. “Tal vez los caracoles estaban reaccionando, por ejemplo, a los antiandrógenos provenientes de estas botellas de plástico. Nos habrían pasado desapercibidos en el ensayo *in vitro* porque únicamente estábamos buscando

* Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 117, número 6, junio 2009, página A241.

ligandos [de receptor de estrógeno]”, apunta Wagner. Si bien él y Oehlmann también señalaron varios puntos en los cuales la contaminación pudo haber ocurrido durante el procesamiento del agua, Wagner dice que los datos sobre los caracoles los llevaron a concluir que por lo menos alguna contaminación surgió de las botellas de PET: “Dado que el experimento con caracoles no utilizó agua mineral sino un medio de cultivo definido para los caracoles, que fue el mismo en todas las botellas, el efecto estrogénico en los caracoles sólo pudo provenir del material de embalaje.”

Esta conclusión ha sido enérgicamente descontada por varios grupos industriales, incluyendo la Asociación de la Resina PET (en inglés, PETRA). “Se ha demostrado mediante estudios exhaustivos que el PET satisface todas las normas de seguridad establecidas para el uso en el envasado de alimentos y bebidas y ha sido utilizado de

manera segura para ese propósito durante décadas”, dice Ralph Vasami, director ejecutivo de PETRA. La organización también hace énfasis en que el PET destinado a los empaques de alimentos y bebidas no contiene bisfenol A ni ortoftalatos, los cuales han sido rigurosamente estudiados como alteradores endocrinos.

Aun así, deberíamos pensar en los componentes de los plásticos PET en términos de una filtración potencial de productos que tienen actividad biológica, dice Kris Thayer, un científico miembro del equipo del Centro de Evaluación de Riesgos para la Reproducción Humana del Programa Nacional de Toxicología, en respuesta a estudios realizados en Italia y Alemania. “Si la gente está dejando de utilizar plásticos policarbonados [debido a preocupaciones relacionadas con el bisfenol A], ¿qué utilizan en su lugar? Cuando consideramos plásticos alternativos, ne-

cesitamos asegurarnos de que éstos estén caracterizados”, dice. Parte del proceso de caracterización implica averiguar cuáles compuestos se filtran del plástico, si es que algunos lo hacen.

Ninguno de los estudios europeos puede ser utilizado para deducir nada sobre los efectos potenciales sobre la salud humana de ingerir bebidas embotelladas en PET. Sin embargo, si de las botellas de PET se filtran sustancias químicas que son alteradores endocrinos hacia las bebidas que contienen, esto podría representar una fuente significativa de exposición para muchas personas. Según las cifras de la Corporación de Mercadeo de Bebidas publicadas en el número de abril/mayo de 2009 de *Bottled Water Reporter*, los estadounidenses bebieron 108 L de agua embotellada por persona en el año 2007, mientras que el consumo *per capita* en Italia llegó a los 204 L.