

Toxicidad de plásticos en el cerebro

Carlos Andrés Villegas Lanau

La humanidad ha tenido contacto con el plástico desde hace miles de años, como cuando los indígenas mesoamericanos fabricaban pelotas de látex. En 1869 John Wesley Hyatt desarrolló el celuloide como remplazo del marfil, luego vinieron otros tipos de plásticos como la baquelita (de la cual aún podemos ver teléfonos antiguos y otras reliquias de nuestra sociedad actual). Siguieron una gran variedad de plásticos como los poliuretanos, el nylon, el plexiglás, el polietileno y el polipropileno, entre muchos otros. El plástico, cuyo nombre viene del griego *plastikós*, que significa moldeable, está formado por polímeros orgánicos, la mayoría de ellos con la propiedad de una muy lenta degradación, esta cualidad ha hecho que se vuelva un gran contaminante, al punto que está marcando nuestra era geológica. Actualmente nos encontramos en el Holoceno, que por el impacto del hombre se sugiere la nueva era del Antropoceno, pero el efecto que está teniendo el plástico en todo el planeta es tal, que se está proponiendo la era geológica del Plasticeno. El plástico actualmente es omnipresente, se

encuentra en las profundidades marinas, en los polos, en la comida, en el agua potable, en el aire que es arrastrado por las lluvias hacia las montañas y ya hace parte de las rocas, que, en forma de agregados, serán testimonio del paso de la humanidad por el planeta.

El plástico no solo es el mayor contaminante – que destruye la vida silvestre en la tierra y en el mar –, sino que su efecto en la salud humana aún no se logra dimensionar. El plástico puede ingresar a nuestro cuerpo por inhalación, ingerido, por vía parenteral o dérmica, de estas vías de ingreso, probablemente la más estudiada es la ingestión de plástico que consumimos no solo en alimentos empacados, sino que se encuentra en la sal, el agua, la comida de mar, las hortalizas y muchos otros comestibles. Algunos estudios muestran que podemos consumir diariamente entre decenas de fragmentos de plástico hasta 100.000 fragmentos en un día. De estos, los más difíciles de detectar y que probablemente hacen un efecto más tórpido son los nanoplásticos

1 Médico, magíster y doctor en Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Antioquia. Profesor de la Facultad de Medicina, investigador del Grupo de Neurociencias de Antioquia y Coordinador del Banco de Cerebros (Neurobanco). Correo: andres.villegas@gna.org.co.

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

(fragmentos de 1 micrómetro a 10 nanómetros de tamaño), estos se pueden generar incluso por el viento soplando sobre el asfalto que tiene fragmentos de los neumáticos de los vehículos.

Se sabe que los microplásticos (fragmentos de 5 milímetros a un micrómetro), aunque pueden ser eliminados por nuestro tubo digestivo, en estudio con ratones se muestra que estas partículas también pueden ser retenidas por el intestino y pasar al hígado. Se ha observado también que los nanoplásticos son absorbidos por el intestino y en ratonas preñadas los nanoplásticos inhalados alcanzan los órganos fetales, también se han detectado microplásticos en placentas humanas. Se cree que el plástico puede ser retenido en diferentes tejidos de nuestro organismo y al igual que ocurre con otras sustancias externas, nuestro sistema de defensa lo identifica como cuerpo extraño, generando inflamación, lo que probablemente lleve al desarrollo de enfermedades crónicas o a patologías como el cáncer.

En humanos, se han detectado microplásticos no solo en fecales y placentas, también se han encontrado en los pulmones, el hígado, la leche materna y la sangre. A pesar de estos hallazgos, aún no hay claridad del efecto sobre nuestra salud. En parte, porque la detección de los microplásticos y especialmente los nanoplásticos, presentan retos como el de evitar la contaminación de la muestra en la extracción, almacenamiento o procesamiento; también, es una dificultad importante su detección, pues al estar compuestos por polímeros de moléculas

orgánicas, hace difícil la diferenciación e identificación química del tejido en el cual se encuentra.

Para el caso de nuestro sistema nervioso, el asunto es un poco más confuso, pues la presencia de la barrera hematoencefálica, parece protegernos, esta barrera solo permite el paso de agua, gases como el oxígeno, el CO₂ y moléculas liposolubles de menos de 400 a 600 Daltons. Sin embargo, parece que esta barrera no ha sido infranqueable para los plásticos, en parte por la presencia de los órganos circunventriculares (estructuras en nuestro sistema nervioso carentes de barrera hematoencefálica), por una permeabilidad selectiva de la barrera, por el transporte de plásticos por vía linfática y, además, porque la permeabilidad de la barrera hematoencefálica puede comprometerse por múltiples factores. Aunque en ratones se ha podido detectar plástico en el cerebro de animales expuestos al consumo o inhalación de partículas plásticas, en humanos solo este año fue posible detectar la presencia de plásticos en cerebros humanos y no solo se detectó polietileno, junto con otros polímeros, sino que las concentraciones de plástico en cerebros humanos fueron mayores que la encontrada en los riñones o hígados humanos.

Aún no sabemos qué efectos pueden estar produciendo los plásticos en los cerebros humanos, pero existen evidencias experimentales que los relacionan con la enfermedad de Parkinson, alteraciones del comportamiento, alteraciones endocrinas, cáncer, probablemente disfunción cognitiva y la lista se extiende a muchas otras patologías. Pero más preocupante aún es el efecto que

puede estar provocando el plástico en el desarrollo cerebral, es decir, el efecto en el embrión que se está desarrollando o durante la infancia y la adolescencia. Daños de ese tipo significan que hemos sembrado la semilla de nuestra autodestrucción, probablemente en un futuro hablarán de nuestra relación con el plástico como actualmente vemos con asombro cómo los romanos usaban acueductos de plomo o en la antigua China usaban mercurio como producto medicinal. Sin embargo, debemos tener presente que las antiguas culturas no generaron una masificación del uso del plomo o el mercurio al nivel que lo hemos hecho nosotros con el plástico, y menos aún pusieron en riesgo la vida de una vasta cantidad de especies sobre el planeta.

Es fácil hablar de lo malo que es el plástico, sentado en una silla plástica, tecleando en un computador con un alto porcentaje de plástico y pensar que el plástico debe ser eliminado, seguramente quien piensa en eso, no se ha dado cuenta de las suelas de caucho de sus zapatos, los botones de su camisa o los elásticos de sus interiores. Es una falacia pensar en erradicar el plástico de la vida moderna, solo debemos mirar a nuestro alrededor y ver los teléfonos, ventanas, utensilios de cocina, vehículos y una gran cantidad de elementos que nos rodean que forman la vida moderna, prescindir del plástico es prescindir de un elemento indispensable de la vida moderna, es como no querer vivir con electricidad o no usar medicinas. Probablemente la respuesta esté, no solo en el reciclaje y el uso de plásticos biodegradables, sino también en el desarrollo de tecnologías que

permitan seguir mejorando las comodidades que nos da, como ocurrió con materiales como la bakelita que fue reemplazada por otros tipos de plásticos que daban mejores prestaciones. Para esto es importante promover la investigación en la ciencia de materiales.

Solo resta decir que en las próximas vacaciones, cuando estemos paseando por un parque o por una playa y nos encontremos dispersos en la arena múltiples contaminantes plásticos como bolsas, botellas, tapas, vasos y un sinfín de elementos más, podremos mojar nuestros pies en aguas llenas de microplásticos y recibir una brisa de nanoplasticos, nos sentaremos a descansar, probablemente con fragmentos de plástico corriendo por nuestras venas, en nuestros pulmones, intestinos y saliva, y podremos pensar que probablemente nuestro cerebro luce como ese lugar paradisiaco que soñamos. Podremos soñar que todos estos contaminantes desaparecerán antes de que destruyan por completo nuestro cerebro y por ende nuestro raciocinio, al igual que el ser humano lo ha hecho con el planeta.