

Ftalatos: ¿Son éstos duendes ocultos en PET nocivos para la salud? Cuento aún inconcluso

**(Phthalates: are these hidden elves from the PET harmful to health?
A story still unfinished)**

Leopoldo Vega Franco

«Los ftalatos son los plastificadores asociados al PET y PVC que favorecen la flexibilidad y duración de numerosos productos como: empaques de alimentos, envases transparentes, equipos médicos y juguetes: de donde son liberados contaminando los alimentos, el suelo y el aire... Los niños más expuestos a los ftalatos son los lactados con botella y que usan sonajas, mordederas y juguetes que se llevan a la boca...»

La AAP hace un llamado para investigar más de cerca este tema

A medida que avanza este siglo hay cierta incertidumbre acerca de la inocuidad para los seres humanos del polietileno (PE), politereftalato de etileno (PET), policloruro de vinilo (PVC) y polipropileno (PP), por los *ftalatos* que liberan de su estructura química, por lo que me parece importante que los pediatras debamos conocer: *qué, cómo y porqué* pueden ser peligrosos en un mundo masivamente plastificado donde todos estamos expuestos a los ftalatos, particularmente del PET. Para entender este problema desde su origen, es conveniente hacer un relato que me parece un cuento, y principio mi narración con la frase que antaño solían usar los adultos al relatar cuentos a quienes éramos niños y creíamos en fantasías:

Érase un vez un mundo en guerra en el que por segunda vez en un siglo, sus científicos colaboraron al desarrollo de todo lo que pudiese ser de utilidad en el conflicto bélico; esto ocurría en los postreros años de la década de los treinta del siglo pasado, cuando los entonces investigadores en el campo de ingeniería química aceleraron el desarrollo y producción de polímeros a partir del Bifenol A (BPA): polímero inventado cincuenta años atrás que tenía la ventaja de poseer un bloque disfuncional a partir del que era posible generar diferentes tipos de plásticos y aditivos plásticos.

Fue así que pocos años antes de iniciada la guerra en septiembre de 1939, se había inventado y dado a conocer

el cloruro de polivinilo (PVC) hoy mejor conocido como PET (polivinil-tereftalato) al ser plastificado por la adición de *polietilenglicol* y *ácido tereftálico* que hoy es bien conocido; sin embargo la primera gran estrella en la industria de los plásticos, en la década de los años cuarenta, fue una poliamida (PA) conocida por su nombre comercial como *nailon*; ya que fue la primera fibra sintética plastificada conocida como *nailon*: ésta había sido desarrollada por el Profesor de Harvard Wallace Carothers, por encargo de la Compañía DuPont, y era quien había definido sus propiedades físicas y la estructura molecular de este polímero.¹ Fue así como esta poliamida, por sus cualidades físicas de tenacidad y resistencia, causó alta en la Segunda Guerra Mundial, al ser destinada al cuerpo de paracaidistas (pues se usó para la fabricación de paracaídas) y presumo que también participó en la fabricación de ropa, cepillos de dientes, peines, cuerdas y casas de campaña, para los 16'000,000 de soldados, norteamericanos y sus «aliados» que combatieron en esa guerra.

Al concluir este conflicto, en 1945, el *nailon* empezó a darse a conocer en el comercio para el fin que originalmente habían pensado los dirigentes de la empresa DuPont: «*fabricar medias resistentes para damas*» por lo que doy fe que fueron con que las hoy bisabuelas lucieron sus piernas por más de dos décadas. A medida en que el mundo transcurría en relativa paz, se empezaron a dar a conocer otros polímeros para fabricar medias y distintos tipos de telas, por lo que el *nailon*, dada su alta tenacidad y resistencia a la abrasión y al calor (teflón), se le asignaron otras aplicaciones y ahora, a pesar de su

costo, se emplea en la fabricación de peines, medias y cintas para embalaje.

Con el transcurso de los años, aparecieron nuevas formas de hacer comercio con productos de uso cotidiano; y entre los años setenta y ochenta las «súper tiendas» empezaron a sustituir las bolsas de papel usadas para las compras de los clientes, por bolsas de polietileno plastificado y poco después los vasos de cartón parafinado fueron remplazados por vasos de poliestireno, ¡habíamos llegado ya al mundo moderno del «úsenlo y tírenlo»!, ya que otros polímeros de fibras sintéticas habían desplazado el algodón de los pañales, los pañuelos y las «toallas» para damas, *todos desechables*; poco después nos dimos cuenta que los polímeros habían empezado a invadir en forma desmedida, el territorio destinado antes para la basura.

Poco a poco empezamos a saber que el monstruo fantasmagórico que habita en las poliamidas, eran duendes malévolos que se esconden en los millones de toneladas diarias de basura que se tiran en el mundo, y que éstos se ocultan en el tereftalato del PET y del PVC cuya vida media varía de una a otra poliamida pero se estima en varias decenas de años; se puede decir que el alma malévola de los duendes liberados de las poliamidas, habitan en los basureros «a cielo abierto» y contaminan el aire y el agua del subsuelo.

Ante este oscuro panorama muchos investigadores dedicados a la ingeniería química, empezaron a buscar respuesta a la pregunta: *¿Cómo facilitar la degradación de los polímeros plastificados de las bolsas?* Ésta pronto surgió en varios países, donde empezaron a ensayar si era la inserción de moléculas biodegradables en la estructura química del PET, para el segundo lustro de los años setenta se empezaba ya a probar la inserción de almidón (de papa) al polímero; como contraste, hace sólo pocos meses atrás las súper tiendas de la ciudad de México usan ya bolsas del PET biodegradable: tal vez sin saber que ya están en desarrollo los polímeros completos a partir de almidones de maíz y papa.

Si bien en este cuento los polímeros son los principales actores, es justo mencionar que «como en todas las familias» hay polímeros malos y otros que parecen no causan daño. Entre los primeros están los plásticos en los que se activa la producción de ésteres del ácido ftálico, para convertirse en tereftalato de polietileno que luego liberan los *ftalatos* que contaminan el ambiente, sobre todo los que se fugan del polímero termoplástico lineal de alto grado de transparencia que conocemos como PET y es usado como envase de las bebidas gaseosas y sirve de envase para otros productos líquidos u oleosos para la piel y como suavizante del pelo, y en productos destinados a bebés, mujeres y caballeros con

finos varios y en las conocidas resinas epoxi. Hay que subrayar que los materiales de plástico blando y transparente de los hospitales contienen y liberan ftalatos.

Nunca llegamos a pensar que el ácido tereftálico es también el plastificante empleado en los polímeros con los que se fabrican: «mordederas», chupones, tetinas, teteras y juguetes de plástico blando para bebés e infantes; y que al no estar polimerizados en la matriz plástica, se desprenden con facilidad. También es importante saber que estos duendes son usados en fragancias, lociones, fijadores para el cabello, esmaltes de uñas, lacas, suavizantes para la piel y otros productos, por lo que es difícil pensar que estos duendes sean ajenos en la vida de los seres humanos del siglo XXI, aunque tal vez por eso se cree que son inofensivos y no causan daño alguno.

Algo semejante pasó cuando se generalizó el empleo de pesticidas como el DDT, que también es herencia de la pasada guerra mundial, después de muchos años de usarlo empezó haber sospecha que en regiones consumidoras de pesticidas en Brasil, como parte de las estadísticas de infertilidad, los descendientes de las personas expuestas tenían mayor frecuencia de criptorquidia y cáncer testicular como ya se había informado en Europa;² y se planteaba que éste actuaba como disruptor endocrino.

Como respuesta de las autoridades de salud en la Unión Europea y en Estados Unidos de América, han dictado medidas para evitar o reducir los daños en la población, estableciendo normas que regulan el contenido de ftalatos. En este mismo sentido, comenzó la sospecha de que los ftalatos actúan como disruptores endocrinos en ratas gestantes expuestas a los ftalatos³ lo que ocasiona anomalías del desarrollo fetal en los seres humanos varones en los que pueden nacer con una reducción de la distancia anogenital, el pene hendido, hipospadias y criptorquidia: defectos relacionados con subvirilización de las estructuras Wolffianas sin que sea por acción antiandrogénica sino por una menor síntesis de testosterona testicular fetal; anomalía que se ha denominado síndrome de disgenesia testicular⁴ por lo que hay quien atribuye haber contribuido al descenso de la fertilidad en algunos países.

Hay que seguir los pasos de las agencias oficiales de protección ambiental de la Unión Europea y de otros países, donde, con base en los resultados de investigaciones han comenzado a dictar medidas para las poliamidas que han mostrado ser peligrosas. Sólo como ejemplo, la Agencia de Protección del Ambiente (EPA) del estado de California: considera peligrosos los siguientes ftalatos: di-etil-hexil-phthalato [DEHP], di-butil-ftalato [DBP], di-isodecil-ftalato [DIDP], di-isononil-ftalato [DINP] y di-n-octil-ftalato [DNOP] los que coinciden

con los considerados peligrosos en la Unión Europea, para los que establece límites de tolerancia.⁵ Es justo mencionar que en este país el interés por los ftalatos ha llevado a la Dra. Bustamante a estudiar este problema desde hace poco más de un lustro (conjuntamente con investigadores del INSP y del IMP) y en uno de estos estudios, en niños recién nacidos en un hospital, encontró diferencias altamente significativas en la concentración de ftalatos en la sangre de los niños que recibieron atención médica y en aquellos nacidos sanos,⁶ lo que me lleva a pensar que aún no sabemos si los duendes escondidos en el PET ocasionan daños silenciosos que tarde o temprano se expresan en la clínica.

Es pues razonable leer con cautela esta información, para actuar con sentido común y prudencia para proteger la salud personal: como preámbulo prolongado de una juerga de palabras con la **P** de polietileno, pues el **PET** ha sido el personaje principal en el permanente contacto con los polímeros liberadores de ftalatos, por eso es preciso poner en práctica medidas de promoción

y prevención para la población, en el marco de las políticas de la salud pública, **Por todo esto: colorín colorado este cuento no se ha acabado.**

Referencias

1. González BC. *Historia del nailon en las redes del tiempo*. <http://la69.mx/grc/redam.nsf/vwALL/XPAO-75MJ461a69>. 18 de junio 2011.
2. Dich J, Wiklund K, Holm LE. Testicular cancer in pesticide applicators in Swedish agriculture. *Scand J Work Environ Health* 1996; 22: 66.
3. Gray LE Jr. Xenoendocrine disrupters: laboratory studies on male reproductive effects. *Toxicol Lett* 1998; (102-103): 331-5.
4. Boisen KA, Main KM, Rajpert DE, Meyts E, Skakkebaek NE. Are male reproductive disorders a common entity? The testicular dysgenesis syndrome. *Ann NY Acad Sci* 2001; 948: 90-9.
5. State of California Department of Justice. *Implementation of California State Law Restricting Phthalates*. http://ag.ca.gov/prop65/pdfs/CA_phthalate_letter.pdf. 19 de junio 2011.
6. Vázquez MF, García FMM, Martínez RE, Muños NS, Karam CMA et al. Exposición a ftalatos por procedimientos médicos en varones recién nacidos. *Rev Int Contam Ambient* 2005; 21(2): 6369.