



## TOXICIDAD DE ELEMENTOS LÚDICOS Y MATERIALES EDUCATIVOS. UNA INVITACIÓN A LA CONCIENCIACIÓN

### AWARENESS OF TOXIC CHEMICALS IN ENTERTAINMENT AND EDUCATIONAL MATERIALS

Fontalvo-Rivera Dilia<sup>1</sup>  
Cadena -Cadena Vanessa<sup>2</sup>  
Jiménez-Llamas Roseima<sup>2</sup>  
Romero-Buelvas Liliana<sup>2</sup>  
Salas-Henríquez Giselle<sup>2</sup>  
Vera-Gómez Juan<sup>2</sup>  
Villamizar-Pérez Susana<sup>2</sup>

Correspondencia: dimifori@hotmail.com

Recibido para evaluación: septiembre – 15 – 2011. Aceptado para publicación: marzo – 2 – 2012

### RESUMEN

**Introducción:** la seguridad ofrecida por los materiales usados para la fabricación de algunas herramientas destinadas a actividades lúdicas y/o asistencia educativa, puede que no se controlen adecuadamente. Algunas de las sustancias más frecuentemente implicadas son los metales pesados como el plomo y el cadmio, presentes en los juguetes a través del policloruro de vinilo (PVC) también denominado vinilo.

**Objetivo:** realizar revisión temática sobre la toxicidad potencial que pueden generar juguetes y materiales educativos, e incentivar la génesis de una conciencia entre los profesionales de la salud, para fomentar la sospecha clínica de patologías secundarias a intoxicación por el uso de juguetes y útiles escolares.

**Metodología:** se examinaron artículos de revisiones de temas, casos clínicos y resultados de consensos, que contemplaron pacientes pediátricos de ambos sexos, en los cuales se estudió la relación entre sustancias presentes en juguetes y materiales educativos, con procesos patológicos de tipo tóxico. Se realizó búsqueda electrónica en las bases de datos RIMA, MEDLINE, PUB-MED y MESCAPE del año 2003 al 2009. También se realizó búsqueda en la red virtual para tomar elementos presentes en publicaciones en prensa ordinaria.

**Resultados:** se encontraron 78 publicaciones, incluidas páginas web de prensa ordinaria. 31 cumplieron con los criterios de inclusión y todas fueron tomadas en consideración. Las sustancias más frecuentemente implicadas son: el plomo, el cadmio, los ftalatos y el bronce, los cuales se han relacionado con manifestaciones sutiles o con patologías con potencial riesgo de lesiones y alteraciones severas. Existe alarma en la comunidad general por la forma como se fabrican y expenden productos lúdicos para niños.

**Conclusiones:** existen elementos tóxicos en los materiales lúdicos y educativos utilizados en la infancia. Debe realizarse adecuado control de calidad. El personal de salud encargado de la atención de los infantes, debe promover en la comunidad en general la génesis de una conciencia, para prevenir los potenciales riesgos. **Rev. cienc.biomed. 2012;3(1):90-98**

<sup>1</sup> Médico. Pediatra. Docente Universidad del Sinú Seccional Cartagena. Colombia.

<sup>2</sup> Estudiantes Escuela de Medicina. Universidad del Sinú Seccional Cartagena. Colombia.

## PALABRAS CLAVES

Toxicidad; Intoxicación; Juguetes; Materiales didácticos; Niños.

## SUMMARY

**Introduction:** security offered by the materials used to manufacture some tools for recreational activities and/or educational assistance may not have been adequately controlled. Some of the substances most frequently involved are heavy metals like lead and cadmium in toys made out of polyvinyl chloride (PVC) also known as vinyl.

**Objective:** to perform a review of potential toxicity generated by toys and educational materials, and raise awareness among health professionals in order to promote clinical suspicion of intoxication due to use of toys and school supplies.

**Methodology:** review articles, case reports and consensus about the relationship between chemicals in toys and educational materials with toxic pathologies, involving pediatric patients of both sexes, were evaluated. Electronic search was conducted in RIMA database, MEDLINE, PubMed and MESCAPE from 2003 to 2009. A newspaper search also was made.

**Results:** we found 78 publications, including regular news websites. Thirty one met the inclusion criteria and all were taken into consideration. The substances most frequently involved with toxicity were lead, cadmium, phthalates and bronze, which have been associated with subtle manifestations or potentially severe disorders. There is a community alarm about the way products for children are manufactured and dispensed.

**Conclusions:** there are toxic elements in recreational and educational materials for children; therefore adequate quality control is necessary. Children's health care programs should promote awareness among community to prevent potential risks.

**Rev.cienc.biomed. 2012;3(1):90-98**

## KEYWORD

Toxicity; Intoxicación; Toys; Educational materials; Children.

## INTRODUCCIÓN

Los juguetes forman parte importante del desarrollo de los niños. El contacto con juguetes comienza poco después del nacimiento y continúa durante toda la niñez. El acercamiento a los juguetes y la forma de usarlos variará con la edad, la fase del desarrollo, el intelecto y la habilidad física. Los juguetes deben ser seguros, bien diseñados, corresponder a la edad de los usuarios, ser duraderos y no tóxicos (1).

La Comisión sobre Seguridad de Productos para el Consumo de los Estados Unidos (<http://www.cpsc.gov/>) observó que en el año 2002, de 144240 lesiones asociadas a juguetes que se atendieron en salas de emergencia de hospitales, el 92.5% tuvo origen mecánico, 1% químico, menos del 1% eléctricos o relacionados con fuego y 6.4% no tenían causa específica. El 46% de los casos sucedió en niños menores de cinco años, el 22% en infantes con edades comprendidas entre cinco y nueve años, el 8% en el rango de diez a catorce años y el 24% en niños de quince o más años.

Es importante examinar el contexto de los eventuales riesgos químicos de los juguetes y los materiales de apoyo educativo (2,3). La exposición a sustancias químicas presentes en esos elementos y los efectos potenciales que ellos generen sobre la salud infantil, deben ser adecuadamente interrogados y valorados en la atención clínica (4).

## OBJETIVO

Realizar revisión temática sobre el riesgo de toxicidad de los elementos presentes en los juguetes y en los materiales educativos de uso frecuente en niños.

## METODOLOGÍA

**Tipo de estudio:** se incluyeron revisiones de temas, reporte de casos clínicos, reportes de comités técnicos y reuniones de consensos internacionales y también publicaciones en prensa ordinaria.

**Tipo de participantes:** artículos publicados en pacientes pediátricos de ambos sexos en los que esté estudiada la relación entre

sustancias presentes en juguetes y materiales educativos, con procesos patológicos de tipo tóxico. Páginas de prensa disponible en la red virtual.

**Estrategia de búsqueda:** se realizó búsqueda electrónica en la base de datos RIMA, MEDLINE, PUB-MED y MESCAPE, del año 2003 al 2009. También en Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). En los buscadores generales para acceder a la prensa ordinaria. Las búsquedas se realizaron en los idiomas español e inglés.

**Términos en la búsqueda:** las palabras claves utilizadas para la búsqueda y sugeridas por el Mesh fueron: toxicity, pediatrics, educational materials, toys y poison.

**Métodos de revisión:** los estudios que arrojaron los buscadores fueron seleccionados bajo criterios de inclusión. Se contemplaron aquellos que aportaran distintos grados de evidencias de la relación entre patologías y la exposición a agentes tóxicos que se encontraran formando parte de la composición de objetos lúdicos o materiales escolares. De la prensa general se tomaron elementos y conceptos expresados.

**Recopilación y análisis de datos:** se evaluaron los estudios de forma independiente.

## RESULTADOS

Se encontraron 78 publicaciones, incluidos artículos científicos y páginas web de prensa ordinaria. No se encontró ningún estudio o caso clínico en la literatura colombiana. 31 publicaciones cumplieron con los criterios de inclusión y todos fueron considerados.

## SUSTANCIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

Diferentes productos químicos que están presentes en los materiales lúdicos y útiles escolares, pueden tener efectos nocivos para la salud. Así es claramente presentado en la prensa general y existe estado de alarma sobre los riesgos potenciales. Entre los productos más estudiados y sobre los que existe amplia preocupación son:

**PLOMO:** se encuentra en muchos juguetes, vitrales, joyas (bisutería infantil), barnizado de cerámicas, figuras de plomo en miniatura, pinturas (témperas), cosméticos infantiles y en numerosos accesorios de arte que se solicitan a los niños dentro de los útiles escolares (1-10). También en tubería, grifos y balas. El plomo puede liberarse desde esos elementos e ingresar por vías respiratorias, digestiva o piel. Los niños pueden absorber hasta el 50% del plomo ingerido. Las manifestaciones clínicas de toxicidad plúmbica dependen de la vía de entrada (inhalación, contacto o ingesta), la cantidad ingerida, el tiempo de exposición y el nivel nutricional del niño. El plomo reemplaza el calcio y se comporta como un segundo mensajero intracelular, alterando la distribución del calcio en los compartimientos dentro de la célula. Además se une a la calmodulina más ávidamente que el calcio, alterando la regulación de éste elemento e inhibe la bomba de Na-K-ATPasa, lo que aumenta el calcio intracelular. Ante bajos niveles de calcio en el niño, se aumenta el metabolismo plúmbico (11).

La intoxicación con plomo puede ser aguda o crónica. En la primera las manifestaciones pueden ser: alteraciones digestivas (dolor abdominal, vómitos, hemorragia de vías digestivas, estreñimiento), hematológicas (anemia hemolítica), renales (insuficiencia renal aguda) y neurológicas (convulsiones, coma). La intoxicación crónica se manifiesta también con trastornos digestivos (dolor abdominal intensos y difuso, vómitos, constipación e incluso hepatitis tóxica), hematológicos (hemólisis y anemia por la alteración de la síntesis de la hemoglobina, secundaria a la inhibición de las enzimas delta-aminolevulínico dehidrasa y ferroquelatasa), neurológicos (cefaleas, insomnio, déficit en la atención y la memoria, con disminución en el rendimiento escolar, alteraciones en el comportamiento y polineuropatía), renales (tubulopatía por destrucción de las células tubulares con posterior fibrosis) y gonadales (en varones: impotencia, hipospermia, teratospermia y astenospermia, en mujeres: mayor incidencia de esterilidad y abortos espontáneos (11). La organización Greenpeace (12) ha manifestado su preocupación por la seguridad que pueden ofrecer los diferentes aditivos químicos que están presentes en diferentes clases de

productos de consumo para niños y población general.

**FTALATOS:** se han utilizado para dar efecto de flexibilidad a productos hechos con materiales plásticos (13). Distintos ésteres de ftalatos están en numerosos juguetes plásticos de toda índole. Están masivamente en los productos de consumo diario y en los de venta libre en supermercados. Se encuentran en productos cosméticos y del cuidado personal, como cepillos de dientes, esmalte para uñas, perfumes, lacas para el cabello, desodorantes y elementos de aseo para el hogar. También en mochilas, estuches de lápices y borradores. Muchos de estos elementos de uso cotidiano, que tienen versiones a escala para ser usados por niños y niñas como elementos de juego.

Se ha cuantificado altas concentraciones de ftalatos en juguetes modelados en arcilla (1,6). Han sido identificados juguetes plásticos conteniendo ftalatos hasta en 10 y 40% de su composición, cifras que son totalmente inaceptables. Dichos juguetes contenían principalmente Butilbencilftalato (BBP) y Di-isonilftalato (DINP) a 32.300 mg/kg y 18.500 mg/kg del peso del material plastificado, respectivamente. También se ha señalado la presencia de di-2-etilhexil ftalato (DEHP), di-butilftalato (DBP) y Di-octilftalato (DOP) en concentraciones de hasta 4.000 mg/kg del peso del material. Lo más serio es que estas sustancias suelen no estar polimerizadas dentro de la matriz del plástico, por lo tanto se pueden liberar con relativa facilidad y ejercer efectos dañinos para la salud. Juguetes de mala calidad técnica, realizados sin los estándares del manejo de estos materiales sintéticos se convierten en una amenaza para la integridad del menor. Los ftalatos se van desprendiendo paulatinamente del elemento lúdico con el paso del tiempo y el uso, elevando y haciendo crónica la exposición. Los ftalatos presentes en productos blandos que son comercializados para ser chupados o mordidos, pueden ser un riesgo para lactantes (13-16).

La potencialidad tóxica de los ftalatos para los humanos fue considerada como baja, hasta que se reportó la carcinogenicidad en roedores (10, 17,18). No todos los ftalatos

tienen igual potencialidad a inducir actividad cancerígena, el DEHP es el que tiene menor actividad. Además se han relacionado a los ftalatos y a sus metabólicos con disrupción sexual masculina, ya que se comportan como sustancias antiandrogénicas. Swan (19) en un estudio realizado en el año 2005 en varones entre dos y treinta y seis meses de edad, encontró relación entre la exposición in útero a los ftalatos y acortamiento de la distancia anogenital.

Los fabricantes tienen la más importante responsabilidad al respecto y deben seleccionar los materiales por su seguridad tóxica antes que por otros intereses presentes en la cadena de producción. Los entes de control y vigilancia así como las agencias de control ambiental y de sanidad, deben disponer de los laboratorios y de las tecnologías suficientes para realizar las más estrictas mediciones tanto a la materia prima como a los productos en fase de elaboración y los finalizados. Revisiones de control de calidad realizada por profesionales diligentes, deben realizarse antes que los productos sean expendidos al público (3, 4, 14,15, 20).

**ALQUILFENOLES Y ALQUILFENOLES ETOXILADOS:** son antioxidantes que pueden estar presentes en materiales realizados con PVC. Están incluidos en juguetes, pijamas y productos para la limpieza del hogar. Son considerados disruptores endocrinos, es decir sustancias químicas que pueden alterar la síntesis, función y degradación de las hormonas y sus receptores celulares. En varones pueden producir criptorquidia, alteraciones en la cantidad y calidad del semen, especialmente elevación en el recuento de espermatozoides anormales. Se han relacionado con hipogonadismo. En mujeres se ha observado pubertad precoz, ovario poliquístico y endometriosis (5, 17, 18).

**BISFENOL:** utilizado en la producción de resinas como el policarbonato plástico, materia prima para la fabricación de algunos tipos de biberones, usualmente los de baja calidad o bajo costo. Entre los efectos tóxicos se han señalado hiperactividad, déficit de la atención y la memoria, agresividad, aumento en la resistencia a la insulina, pubertad pre-

coz, disminución en la espermatogénesis y deterioro de la función inmune (5,17).

**CADMIO:** presente en los juguetes fabricados con cloruro de polivinil (PVC). Hace parte de las pinturas brillantes y llamativas que dan atractivo acabado a los juguetes metálicos y plásticos (2, 4, 8-11). Cubre numerosos materiales dándoles apariencia metalizada. Puede pasar desde el recipiente plástico a los líquidos. El cadmio es liberado como partículas finas aéreas que reaccionan con el oxígeno ambiental formando el óxido de cadmio, que es inhalable y puede resultar carcinogénico a nivel respiratorio para los humanos (8-11, 20). Es tóxico tanto por inhalación como por contacto. Es eliminado por vía renal. Cuando los niveles séricos superan la capacidad de filtración renal, causa alteraciones en los túbulos de la nefrona, predisponiendo a insuficiencia renal.

La ingesta de bebidas que contienen concentraciones superiores a 15 mg de cadmio/litro, producen sintomatología similar a una intoxicación alimentaria. La exposición crónica produce: anemia hipocrómica por hemólisis y déficit de hierro, tinte amarillo en el esmalte dentario, anosmia y neumonitis química. El cadmio se acumula en la corteza renal, se ha señalado que hallazgos mayores a 200 ug de cadmio/gramo peso de tejido en fresco, produce disfunción tubular renal con pérdida de aminoácidos, glucosa y minerales, como el calcio, pudiendo inducir litiasis renal (20).

**BRONCE:** es una aleación de cobre y estaño. Está incluido en productos de fabricación artesanal como el "polvo de oro", material brillante que se aplica en diversos elementos que se entregan como recordatorios de fiestas infantiles. Esta aleación de forma sólida y pulverizada es utilizada indiscriminadamente y está presente en cremas cosméticas que usan adolescentes, pintura para uñas, tatuajes, máscaras y pinturas faciales. Se agrega como decoración en disfraces y vestimentas. También está presente en forma gaseosa como humos y vapores. Puede ocasionar inflamación de la mucosa del tracto respiratorio superior, causando odinofagia y tos. También puede causar conjuntivitis y sinusitis. Están descritos trastornos gastrointestinales como náuseas,

vómitos y dolor abdominal. Se ha descrito el compromiso del tracto respiratorio inferior al causar neumonitis química. Su exposición crónica por vía inhalatoria puede llevar a la entidad denominada "fiebre por el metal" (*metal fume fever*) con fibrosis pulmonar y cáncer de pulmón (17, 21).

**ARSENIATO CROMADO DE COBRE:** empleado para prolongar la vida útil de la madera en exteriores. El arsénico (As), es un carcinógeno humano que se filtra fuera de la madera tratada con arseniato cromado de cobre (ACC) y aparece en la superficie o penetra al suelo por efecto del clima. En la Quinta Reunión del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química, realizada en Budapest en septiembre del 2006 (4), se señaló que hay presencia de niveles más elevados de arsénico en los niños que juegan en estructuras de madera tratadas con ACC frente a niños que no lo hacen. Las manifestaciones de toxicidad del arsénico, dependen de la dosis y duración de la exposición. Dosis de 2 mgs de As/kg de peso corporal del individuo han causado muerte en seres humanos. Dosis continuas por semanas o meses de 0.05 mgs de As/kg de peso corporal, han causado alteraciones gastrointestinales (dolor abdominal recurrente y diarreas), hematológicas (anemia y leucopenia), dérmicas (hiperpigmentación, hiperqueratosis palmo-plantar y líneas blancas transversales en las uñas conocidas como líneas de Mees) (1, 4, 9).

**FIBRAS DE AMIANTO:** el amianto o asbesto es un material compuesto de fibras minerales naturales y es un conocido carcinogénico, involucrado en el mesotelioma y en neoplasias pulmonares. Está presente en el talco que hace parte de algunas marcas de creyones, que los niños de poca edad pueden masticar y deglutir. También están presentes en distintos tipos de tela con las que se confeccionan delantales, prendas contra incendios y guantes. Son incluidos en la fabricación del cartón, papel, cemento y caucho (17).

**DIETILEN GLICOL:** tiene leve sabor dulce y está incluido en algunas cremas dentales. Se utiliza como disolvente en la industria de la pintura y el plástico. Puede estar presente en estuches, bolsos, juguetes, bolígrafos, lapi-

ceros, borradores y otros útiles que tienen olor fuerte y sabor dulce (17), lo cual puede ser atractivo para niños, sobre todo los de menor edad. En el año 2007 el Dietilen glicol se señaló como responsable de los episodios convulsivos que presentaron personas que utilizaron una crema dental fabricada en China (22). La ingesta en grandes cantidades puede generar alteraciones neurológicas (desorientación e incluso convulsiones), necrosis tubular aguda y acidosis metabólica. La dosis letal para humanos se estima entre 0.014 a 0.170 mgs/Kg de peso del individuo. Niveles séricos superiores a 50 mg/dL son usualmente asociados a intoxicación seria (20).

## OBJETOS LÚDICOS TÓXICOS

Uno de los objetos altamente tóxico y presente en cada vez más juguetes infantiles son las baterías o pilas secas. Son elementos fundamentales y necesarios en la juguetería tecnificada que es la que domina el mercado de hoy. No obstante, las baterías alcalinas o no alcalinas y las baterías de reloj, pueden ser potencialmente tóxicas (23,24). Contienen mercurio, cinc, óxido de plata, litio, hidróxido sódico o potásico. De ser ingeridas pueden liberar material corrosivo, causando intoxicación cáustica con lesión de la mucosa gastrointestinal. Se han descrito casos de perforación gástrica y esofágica.

Por la diversidad de componentes presentes en las baterías o pilas secas se pueden presentar una miscelánea de manifestaciones clínicas. El mercurio puede causar lesiones cerebrales que se expresan con retardo en el desarrollo psicomotor, trastornos del lenguaje y marcha, ceguera y convulsiones. También las baterías son nefrotóxicas, pueden causar depresión de la actividad contráctil del miocardio y llevar a edema pulmonar.

Las baterías de litio son neurotóxicas, nefrotóxicas y también causan depresión de la contracción del miocardio y subsiguiente edema pulmonar. Las de cadmio generan neumonitis y necrosis tubular renal. Las baterías níqueladas producen dermatitis. La inhalación o ingesta causa bronquitis crónica, lesión de senos paranasales e incluso se le ha atribuido efecto cancerígeno en pulmón (23,24).

Muchos juguetes y materiales educativos ameritan una potente y/o duradera fuente de energía, para su correcto funcionamiento, e incluso el atractivo está dado por la dinámica generada por la energía. Sin embargo muchos juguetes no han sido cuidadosamente diseñados para generar la necesaria seguridad, ello deben tenerlo presente los padres al adquirirlos. Pueden carecer de compartimientos adecuados que alojen estos elementos con absoluta seguridad, para evitar la manipulación y la ingesta accidental.

Juguetes presentes en el comercio pueden contener material que ofrezca riesgos para la salud y la integridad del niño. Es importante el elemento químico, como su concentración y la potencialidad de liberación (25-27). No todos los juguetes son adecuados para todas las edades y no solamente el tamaño o el componente alérgico, debiesen ser considerados. Será importante tomar precauciones en los lactantes que normalmente se llevan los objetos a la boca. Para generar conciencia de la cantidad de materiales disponibles que pueden tener componentes que afecten la salud del niño y los jóvenes, se presenta un listado en la tabla N° 1. Es fundamental antes de ofrecer un juguete o un material didáctico a un niño, se tenga la seguridad de su calidad, empresa o industria que lo ha fabricado y el país que debe haber regulado y supervisado su fabricación.

Los niños por la inmadurez pueden ser más susceptibles a la toxicidad de algunas sustancias. Se debe enseñar el adecuado uso de juguetes y útiles escolares para reducir los riesgos, evitar los accidentes y la exposición a los componentes químicos. Debe enseñarse a los niños a evitar chupar o deglutir productos que no deben estar en contacto el tracto digestivo, no quemar los que pueden liberar sustancias volátiles tóxicas y tener presente los cuadros dérmicos que se presenten a consecuencias del contacto o manipulación de los juguetes.

Los gobiernos deben legislar y promover acciones de vigilancia y control sobre la calidad, la pureza y la seguridad de la materia prima con la cual se fabrican los juguetes, sobre los

**Tabla N° 1**  
**Juguetes que pueden ofrecer eventuales riesgos**

- Juguetes para morder (apaciguadores y para aliviar las manifestaciones del brote de la dentición)
- Cosméticos y joyas de fantasía
- Materiales didácticos para artes y manualidades
- Creyones, lápices, bolígrafos, marcadores, pinturas, brillos
- Arcillas y materiales para moldear, plastilina, yeso
- Juegos de laboratorios de química
- Armas de juguete
- Juguetes con baterías
- Juguetes que contengan líquidos
- Juguetes que tengan secciones de plástico
- Juguetes fabricados con textiles (peluches)
- Juguetes de dudosa procedencia y sin etiquetas.
- Juguetes de los que fácilmente se liberen sus componentes: pinturas, escarchas, botones, virutas, talco, arena
- Canchas de juego (pueden tener plomo como revestimiento)
- Juguetes de madera u otras superficies (revisar la calidad de la pintura y el revestimiento)

distintos componentes, sus concentraciones y riesgos demostrados. Los fabricantes deben ofrecer productos que sean totalmente seguros y con bajos riesgo de intoxicación o daño a la salud de los infantes, con adecuado control de calidad en el proceso de fabricación, lo cual involucra un compromiso ético. Sin embargo, en ocasiones estos dos criterios no se cumplen con el rigor esperado. Es fundamental revisar la manufactura del juguete o material educativo. La solidez de sus componentes, los detalles en cuanto a la fabricación, las medidas tomadas para ocultar elementos pequeños o propiamente de riesgos como pilas, cables, materiales punzantes, pequeños elementos, líquidos, polvos, etc. Identificar el fabricante, el país de fabricación y su potencial compromiso con la seguridad en general, ambiental y con la prevención de la intoxicación. Padres, docentes y adultos en general, deben entregar a un niño un juguete que sea adecuado a su edad y desarrollo psicomotriz, considerando tamaño, componentes, acabados, etc. Debe evitarse juguetes de orígenes no claramente establecidos, de fabricantes desconocidos y no bien contramarcados.

## MEDIDAS LEGALES EN COLOMBIA

En Colombia han sido expedidas, la resolución 3158 del 2007 por parte del Ministerio de la Protección Social: (<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=30754>) y la circular externa 9049 que emite la resolución 3669 del 2007: (<https://www.mincomercio.gov.co/descargar.php?idFile=298>), las cuales establecen condiciones en cuanto a seguridad para juguetes y materiales educativos, que pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- A) Los juguetes y sus partes, así como sus uniones, para el caso de juguetes desmontables, deberán tener la resistencia mecánica y la estabilidad suficiente para soportar las tensiones debidas al uso, sin roturas o deformaciones que puedan causar heridas.
- B) Los bordes accesibles, salientes, cuerdas, cables y fijaciones de los juguetes deben diseñarse y construirse de manera que el contacto con ellos no presente riesgos de lesiones corporales.
- C) Los juguetes deberán concebirse y fabricarse de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de heridas que puedan ser provocados por el movimiento de sus partes.
- D) Los juguetes, sus componentes y sus partes removibles, destinados a niños de edad inferior a treinta y seis meses, deberán ser de dimensiones suficientes para que no puedan ser tragados y/o inhalados.
- E) Los juguetes, sus partes y los embalajes en que se presenten para su venta al por menor, no deberán presentar riesgo de estrangulamiento o asfixia.
- F) Los juguetes para uso en el agua o para llevar un niño a través del agua, deberán concebirse y fabricarse de forma que se reduzca al mínimo, el riesgo de hundimiento del juguete y la pérdida de apoyo para el niño.
- G) Los juguetes en lo que se pueda entrar y que constituyan por lo tanto un espacio

cerrado, deberán contar con un sistema de salida fácil de abrir desde el interior.

- H) Los juguetes que confieran movilidad a sus usuarios deberán en la medida de lo posible, llevar incorporado un sistema de freno adaptado al tipo de juguete y que esté en relación con la energía cinética desarrollada por el mismo. Dicho sistema deberá ser de fácil utilización por sus usuarios, sin peligro de proyección o de heridas para los mismos o para terceros.
- I) Los juguetes deberán ser diseñados y fabricados de forma que su ingestión inhalación, contacto con la piel, las mucosas o los ojos, no presenten riesgo para la salud o peligros de heridas, en caso de su utilización.
- J) La biodisponibilidad diaria resultante del uso de los juguetes no deberá exceder de: 0.2  $\mu$  g de antimonio, 0.1  $\mu$  g de arsénico, 25  $\mu$  g de bario, 0.6  $\mu$  g de cadmio, 0.3  $\mu$  g de cromo, 0.7  $\mu$  g de plomo, 0.5  $\mu$  g de mercurio, 5.0  $\mu$  g de selenio.
- K) Los juguetes no deberán ser explosivos o contener elementos o sustancias que puedan explotar.
- L) Los juguetes que por razón de su uso, a que se destinen, contengan sustancias o preparados peligrosos (modelado plástico o cerámico, esmaltado, fotografía u otras actividades similares), no deben contener sustancias o preparados que puedan llegar a ser inflamables como consecuencia de la pérdida de componentes volátiles no inflamables.
- M) Los juguetes que contengan elementos que produzcan calor deberán construirse de tal forma que la temperatura máxima que alcance cualquier superficie de contacto, no pueda provocar quemadura al tocarlas.
- N) Los juguetes que contengan ftalatos, destinados a ser introducidos en la boca por niños menores de tres años, no podrán ser fabricados, importados ni comercializados en el territorio nacional.

Pese a estas disposiciones es frecuente observar juguetes que no cumplen las exigencias físicas o de embalaje presentes en la normatividad. Productos traídos de contrabando, no sometidos a control de calidad o sin ser estudiados desde el punto de vista físico-químico pueden ser un arma letal (aguda o crónica) y no un juguete para niños. La belleza del juguete suele estar dada por su diseño y la magnitud de presencia de sus componentes. Tener presente que un producto químico puede ser tóxico de acuerdo a la vulnerabilidad de las personas, al tiempo de exposición y a la concentración del producto (17).

## CONCLUSIONES

En la fabricación de los juguetes y los materiales educativos para uso como útiles escolares, se suelen utilizar materiales químicos que potencialmente pueden ser tóxicos o causar problemas de salud. Se debe generalizar conciencia de dicha situación como una realidad actual. La fabricación de juguetes y materiales educativos debe llevar implícito un adecuado comportamiento ético de los fabricantes. Los entes gubernamentales deben vigilar la fabricación, ingreso desde otros países y la comercialización de productos lúdicos y educativos. Los profesionales de la salud que atienden infantes deben realizar un correcto adoctrinamiento a los padres y en la historia clínica realizar preguntas referentes a los elementos de distracción y formación. Es importante ser acuciosos en la búsqueda de las manifestaciones clínicas que se presentan en las intoxicaciones agudas y crónicas. Los adultos deben ser responsables al adquirir los productos que le van a entregar a los niños como juguetes. Las instituciones de educación deben ser estrictos en los útiles escolares solicitados y a través de los docentes, vigilar el correcto uso del material para evitar exposiciones riesgosas.

**CONFLICTOS DE INTERÉS:** ninguno que declarar.

**FINANCIACIÓN:** recursos propios de los autores.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Haller C. Made in China. *J of Medical Toxicology*. 2008;4(2):141-142.
2. Kumar A, Pastore P. Lead and cadmium in soft plastic toys. *Current Science*. 2007;93(6):818-22.
3. Bustamante-Montes P. Necesidades regulatorias sobre los efectos de los plastificantes en la población infantil. *Salud Pública de México*. 2007; 49:72-75.
4. Organización Mundial de la Salud. Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS). Quinta Reunión. Budapest, Hungría. 2006 [acceso 10 de marzo de 2011]. Disponible en: [www.who.int/entity/ifcs/documents/forums/.../exec\\_sum\\_sp.pdf](http://www.who.int/entity/ifcs/documents/forums/.../exec_sum_sp.pdf).
5. Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK. 2001. [acceso 10 abril de 2011]. De: Stringer R, Johnson P, Erry B. Toxic chemicals in a child's world: an investigation of into PVC plastics products. Disponible en: <http://www.greenpeace.to/publications/pvcchildsworld.pdf>.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Estados Unidos de América. 1996. [acceso marzo 2 de 2011]. De: Consumer Product Safety Commission (CPSC). Toy-Related Injuries Among Children and Teenagers. Disponibles en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00050473.htm>.
7. Kelley M, Watson P, Thorton D, Halpin T. Lead intoxication associated with chewing plastic wire coating. *Morbidity Mortality Wkly Rep*. 1993;42: 465-467.
8. Horton High School. Greenpeace, USA. 1998 [acceso abril 3 de 2011]. De: Joseph, Di Gangi, Lead and cadmium in children's vinyl products. Disponible en: <http://www.horton.ednet.ns.ca/staff/webb/science10/Chemistry/toys%20and%20toxins.pdf>.
9. Becker M. Toxic Chemicals in Toys and Children's Products: Limitations of Current Responses and Recommendations for Government and Industry. *Environmental Science & Technology*. 2009;43(11):4200-4206.
10. Consumer Product Safety Commission. USA. 2010. [acceso abril 2 de 2011]. De: Tenenbaum, I. Guide for Parents: the Dangers of Heavy Metals in Children's Jewelry. Disponible en: <http://www.cpsc.gov/onsafety/2010/01/guide-for-parents-the-dangers-of-heavy-metals-in-childrensjewelry/>
11. Ascione I. Intoxicación por plomo en pediatría. *Arch Pediatr Urug*. 2001; 72(2):133-138.
12. Netherlands Organization for Applied Scientific Research. Roma, Italia. 2005 [acceso en febrero 2 de 2011]. De: Peters RJB. Chemical Additives in Consumer Products. TNO-report R&I=A R 2005/066. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2005/4/chemical-additives-in-consumer.pdf>.
13. Stringer R, Labunska I, Santillo D, Johnson P, Siddorn J, Stephensen A. Concentration of phthalate esters and identification of these additives in PVC children's toys. *Environmental Sci Pollution Res*. 2000;7(1);27-36.
14. Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Bienestar Social y Deportes Holandés. Holanda. 1998. (acceso febrero 3 de 2011). De: Grupo de Consenso Holandés. Liberación de ftalatos desde juguetes de PVC blando para bebés. Disponible en: [www.plastivida.com.ar/pdf/12.pdf](http://www.plastivida.com.ar/pdf/12.pdf).
15. Centro de Información Técnica. Argentina. 1998 [acceso en abril 3 de 2011] De: Grupo de trabajo de Comité Técnico. Juguetes de PVC Estado de situación. Boletín Técnico Informativo N° 12. Disponible en [www.plastivida.com.ar](http://www.plastivida.com.ar)
16. Keh-Chuh Ting , Modan G, Garbin O. GC/MS Screening Method for Phthalate Esters in Children's Toys. *Journal of AOAC International*. 2009;92(3):951-958.
17. U.S. Consumer Product Safety Commission. Estados Unidos de América. 2010 [acceso el 4 de abril de 2011]. FAF Inc. recalls children's necklaces sold exclusively at Walmart Stores due to high levels of cadmium. Release #10-12. Disponible en: <http://www.cpsc.gov/cpsc/pub/prerel/prhtml10/10127.html>
18. Women in Europe for a Common Future: WECF. Gran Breteña. 2008 [acceso el 3 de abril de 2011]. European Toy Safety Directives Will Children Really Be Safe from Hazardous Chemicals in Toys? Disponible en: <http://www.wecf.eu/english/publications/2008/toy-positionpaper.php>.
19. Swan S, Lui F, Hines M, Kruse R, Wang, C, Redmon B, Weiss B. Prenatal phthalate exposure and reduced masculine play in boys. *Int. J. Androl*. 2010;33(2):259-269.
20. Gunnar N. Metales: Propiedades químicas y toxicidad. En: *Salud infantil y medio ambiente en América del Norte: un primer informe sobre indicadores y mediciones disponibles*. 2006. p 63.
21. Pascale A, Bello O , Fernández S , El 'Acqua C .Exposición accidental al polvo de oro. *Arch. Pediatr. Urug*. 2003;74(2):119-122.
22. Reuters. USA. 2007 [acceso el 3 de abril de 2011]. U.S. seizes tainted toothpaste made in China. Disponible en: <http://www.reuters.com/article/topNews/idUSWAT00764420070601?feedType=RSS>.
23. Banerjee R, Rao G, Sriram P, Pavan K, Reddy D. Button battery ingestion. *Indian J Pediatr*. 2005;72(2):173-174.
24. Tamayo L, Tapia R, Yaniquez R. Lesiones cáusticas por ingesta de pilas alcalinas: reporte de dos casos. *Cuadernos Hospital de Clínicas*. 2008; 53(1):23-28.
25. Ortmann L, Jaeger M, James L, Schexnayder S. Coma in a 20-month-old child from an ingestion of a toy containing 1,4-butanediol, a precursor off-hydroxybutyrate. *Pediatric Emergency Care*. 2009;25(11):758-760.
26. Herranz M, Clerigué N. Intoxicación en niños: metahemoglobinemia. *Anales*. 2003;26(1):209-224.
27. Chaves K. Intoxicación por anís de estrella. *Acta Pediátrica Costarricense*. 2009;21(1):60-61.