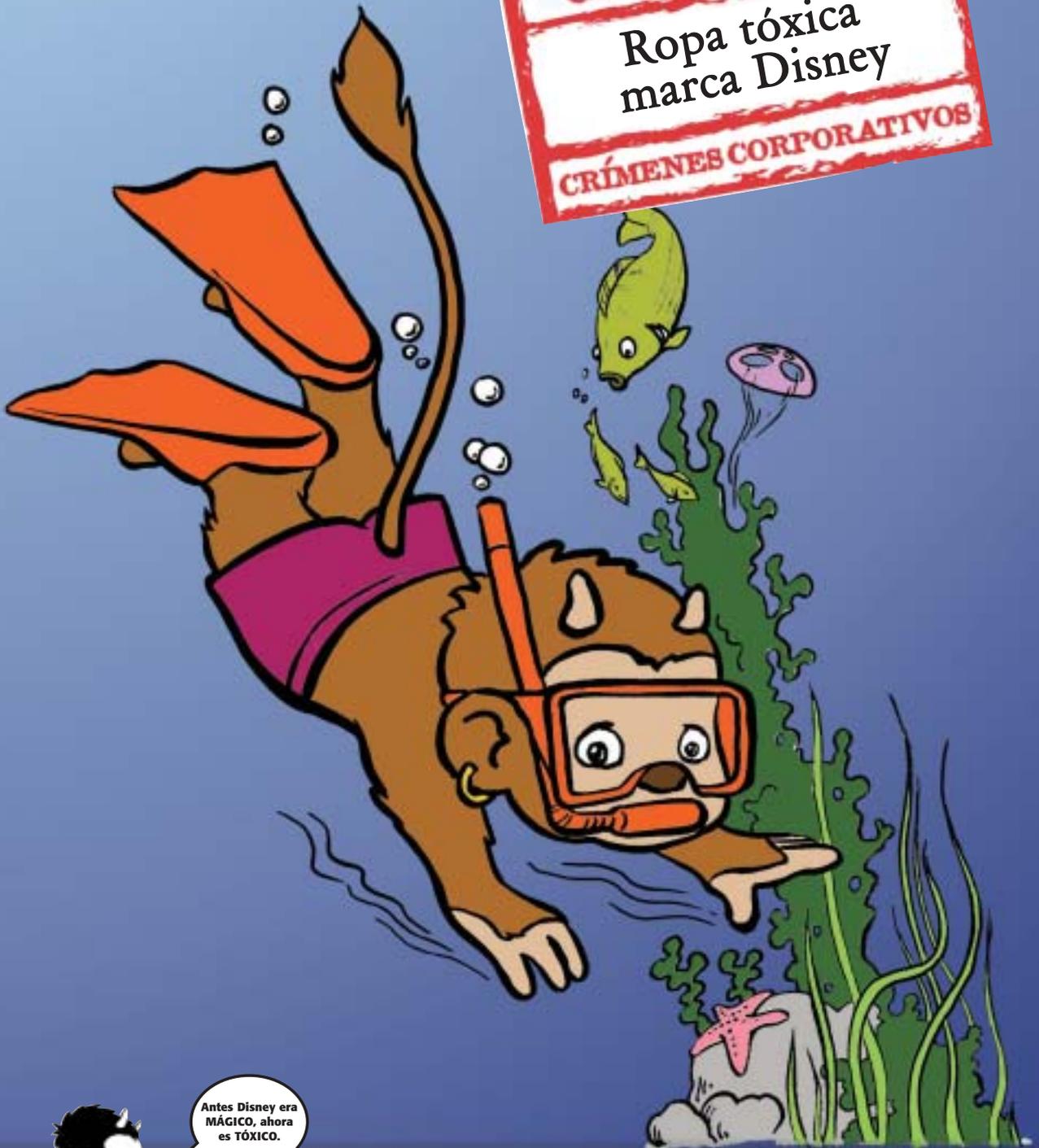




# GREENPEACE

**INVESTIGACIÓN  
GREENPEACE**  
Ropa tóxica  
marca Disney  
**CRÍMENES CORPORATIVOS**



© Carl Gustaf Moller 1993

Antes Disney era  
MÁGICO, ahora  
es TÓXICO.



## La ropa tóxica de Disney

## ÍNDICE

### **Investigación mundial sobre químicos peligrosos en prendas de Disney**

Resumen	página 4
Introducción	página 5
Los análisis de la ropa infantil de Disney	página 5
Las sustancias que Greenpeace encargó analizar	página 6
Resultados diversos	página 7
Químicos fuera de control en prendas de Disney	página 9
La sustitución es posible	página 10
Contaminación legal	página 10
Greenpeace exige responsabilidad corporativa	página 11
Greenpeace exige el mandato de sustitución química	página 11
Resumen de los resultados analíticos	página 14
Prendas y país de compra	página 16
Anexo A: Análisis detallado de resultados y riesgos químicos	página 18
Anexo B: Informe analítico de Eurofins	página 31
Anexo c: Resultados analíticos detallados	página 34
Referencias	página 36



# “La compañía Walt Disney se preocupa siempre por la calidad y la seguridad”

CARTA A GREENPEACE, 28 DE OCTUBRE DE 2003



AUTORES: HENRIK PEDERSEN & JACOB HARTMANN  
ILUSTRACIONES: CARL QUIST MØLLER  
MAQUETACIÓN: REBECA PORRAS ALONSO  
VERSIÓN ESPAÑOLA: MANUEL FERNÁNDEZ  
REVISADO: MARTA RODRÍGUEZ  
MADRID, 20 DE ABRIL DE 2004

Impreso en papel reciclado y blanqueado sin cloro

# INVESTIGACIÓN MUNDIAL SOBRE QUÍMICOS PELIGROSOS EN PRENDAS DE DISNEY

## RESUMEN

*Este informe documenta la presencia en prendas de ropa infantil de Disney de sustancias químicas que, a largo plazo, pueden resultar peligrosas para la salud. Se compraron camisetas, sudaderas, pijamas, impermeables y ropa interior en tiendas de venta al público situadas en 19 países de todo el mundo. El laboratorio independiente danés Eurofins analizó las partes estampadas con los típicos dibujos de Disney para identificar el número de sustancias químicas que contenían.*

*Los resultados muestran claras diferencias en el contenido de aditivos químicos de las prendas. La mala noticia es que la mayoría de esos estampados contienen altas concentraciones de alguna sustancia química peligrosa. La buena es que en algunos de los estampados no se usó ningún contaminante. Esto nos permite deducir que la empresa Disney, de proponérselo, podría sustituir o simplemente dejar de usar contaminantes químicos en la fabricación de su ropa infantil.*

*Greenpeace ha pedido a Disney que asuma su responsabilidad de eliminar o sustituir las sustancias químicas peligrosas de sus productos. Para ello tendría que obligar a los fabricantes a los que les da la licencia para usar su logotipo y sus dibujos a atenerse a una gestión química que proteja la salud de los niños. La reacción de Disney consistió en comunicar que sus productos están dentro de los márgenes legales, por lo que no ven la necesidad de actuar.*

*Aplaudimos las iniciativas voluntarias para eliminar sustancias peligrosas, como la de H&M. Con ellas se constata que es posible sustituir los químicos por otras sustancias. La reacción de Disney, sin embargo, demuestra que es necesario legislar para asegurar que no se sigan usando y fabricando estas sustancias tóxicas. Por ello, Greenpeace exige que tanto en el Convenio (mundial) de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes como en la nueva legislación sobre químicos de la Unión Europea (REACH) se introduzca el mandato de sustitución que exige reemplazar las sustancias químicas peligrosas por alternativas más seguras.*

## Introducción

Aunque cada día se documenta mejor la presencia generalizada de contaminantes sintéticos en el medio ambiente, muy poca gente es consciente de que muchas de estas sustancias se encuentran en prendas infantiles. Greenpeace realizó esta investigación en el contexto de su campaña para demostrar el alarmante descontrol en el manejo de contaminantes peligrosos que aparecen en el polvo de nuestros hogares, en productos domésticos, en la comida, en el agua que llueve, en nuestra ropa...e, incluso, en nuestros propios cuerpos.<sup>1</sup>

Antes de llegar a las tiendas, los tejidos atraviesan varias etapas de tratamiento que le otorgan sus características químicas y los residuos tóxicos que acaban en el producto final. La producción de filamentos, fibras sintéticas o hilo, los tratamientos previos, la coloración, los estampado, los tratamientos posteriores y la conservación implican el uso de sustancias químicas que provocan inevitables emisiones directas al medio ambiente durante la fabricación y un potencial de emisión química a largo plazo por liberación durante su uso, lavado y por degradación de los tejidos acabados.

Los tejidos que han sido sometidos a tratamientos químicos contribuyen inevitablemente a aumentar nuestra exposición diaria a sustancias químicas, con el agravante de que la exposición a estos tóxicos es más directa cuando están en contacto con la piel. Aunque aún no se hayan probado de forma concluyente los efectos del contacto de estos productos químicos con la piel, no deberíamos pasar por alto los peligros asociados a estas sustancias químicas.

La exposición a químicos a través de pro-

ductos de consumo habitual continúa siendo un hecho poco investigado y mal evaluado. Es de vital importancia que los productos de consumo diario no tengan sustancias químicas peligrosas. Hasta ahora, no sólo no hay garantías de que esto no sea así, sino más bien todo lo contrario. De hecho, el consumidor no tiene derecho a conocer qué productos contienen aditivos o contaminantes peligrosos. Por tanto, tampoco puede tomar decisiones fundadas que le permitan reducir o evitar su exposición a sustancias químicas peligrosas.



*¿Contaminantes tóxicos en prendas infantiles?*

## LOS ANÁLISIS DE LA ROPA INFANTIL DE DISNEY

A finales del 2003, Greenpeace compró camisetas, jerseys, impermeables y ropa interior Disney en 18 países de Europa y América y en Nueva Zelanda. Se analizaron las partes estampadas de estas prendas, las que llevan el logotipo de Disney o sus populares dibujos, para identificar sustancias capaces de alterar los sistemas reproductivo e inmunitario, de simular hormonas e incluso de producir cáncer (véase Anexo A).

El laboratorio independiente danés

<sup>1</sup> Ver Campañas, Tóxicos en: <http://www.greenpeace.org.uk/>

Eurofins<sup>2</sup> realizó los análisis químicos para Greenpeace.

## LAS SUSTANCIAS QUE GREENPEACE ENCARGÓ ANALIZAR A EUROFINS SON:

**1. Ftalatos:** tóxicos muy usados para flexibilizar (ablandar) PVC. Los estampados de PVC son una de las aplicaciones del PVC flexibilizado mediante ftalatos. Este tipo de uso implica el contacto directo y prolongado con la piel de los niños, además presenta un potencial inhalativo e incluso ingestivo de cantidades adicionales (Lewis et al. 1994).<sup>3</sup> La UE ha clasificado dos tipos de ftalatos – el DEHP y el DBP – como «tóxicos para la reproducción» (UE 2003a).

**2. Alquilfenoles etoxilados:** incluidos los octil y los nonilfenoles etoxilados. Los alquilfenoles etoxilados se usan en detergentes industriales, aunque tienen muchas otras aplicaciones comerciales. Los alquilfenoles que se forman por degradación de sus etoxilados en el medio ambiente son conocidos por sus efectos hormonales capaces de alterar el desarrollo sexual de algunos organismos (Jobling et al. 1995).

**3. Compuestos organoestánicos:** tóxicos muy usados como estabilizantes en PVC. Los tejidos que llevan materiales polimerizados, por ejemplo las camisetas estampadas, pueden contener compuestos organoestánicos como el butil y los octilestaños. En el año 1995 se usaron en Europa alrededor de 15.000 toneladas de organoestánicos en productos de PVC (Ortepa, 2000). Se ha demostrado que los organoestánicos tienen efectos inmunotóxicos y pueden alterar el des-

arrollo en los mamíferos (Kergosien y Rice 1998).

**4. Plomo:** tóxico que se usa en pinturas y como estabilizante en PVC. En el 2002 se usaron 120.000 toneladas de plomo como estabilizantes (ENDS 2002). El impacto del plomo en el desarrollo del sistema nervioso central infantil es muy preocupante porque puede reducir la capacidad intelectual de manera permanente (Nielsen et al. 2001).

**5. Cadmio:** tóxico usado en pigmentos y como estabilizante. Los últimos datos sobre flujos de cadmio en la UE (estudiados en el año 2000) indican que se usan de 300 a 350 toneladas al año de cadmio en pigmentos y 150 toneladas en estabilizantes (EC 2002). La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer y el Departamento Norteamericano de Salud y Servicios Sociales han clasificado el cadmio y sus compuestos como cancerígenos humanos (USDHHS 2000 and IARC 1994).

**6. Formaldehído:** tóxico usado en el tratamiento previo para evitar que las prendas encojan y para fijar colorantes y pigmentos. La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer ha clasificado el formaldehído como probable cancerígeno humano (IARC 1995).

*Disney antes era divertido, ahora es TÓXICO*



<sup>2</sup> Eurofins Danmark A/S, Smedeskovvej 38 DK-8464 Galten. Página Web: www.eurofins.dk

<sup>3</sup> El borrador de la UE sobre la Evaluación del riesgo del ftalato DEHP reconoce la importancia de las rutas por exposición dérmica y por inhalación en juguetes y artículos infantiles, especialmente durante la infancia. Documento R042 0109 env hh 0-3 and 4-6 at: <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>

## RESULTADOS DIVERSOS

Dieciocho de los productos analizados llevaban estampados de Disney en tejidos de camisetas, pijamas y ropa interior. Los resultados demuestran que estos estampados de Disney contienen sustancias químicas peligrosas.<sup>4</sup>

La comparación del contenido químico de varios estampados revela que hay productos similares que presentan concentraciones muy distintas de sustancias químicas peligrosas.

### 1. FTALATOS

Aunque todos los estampados contienen ftalatos, las concentraciones varían considerablemente. El estampado de la camiseta Tigger de Dinamarca presenta un contenido total de ftalatos de 1.4 mg/kg, mientras que la concentración en el babero Tigger de Eslovaquia es de 200.000 mg/kg (más de un 20% en peso de la muestra). El contenido total de ftalatos en la camiseta del Pato Donald holandesa es de 170.050 mg/kg (más de un 17% del peso total de la muestra).

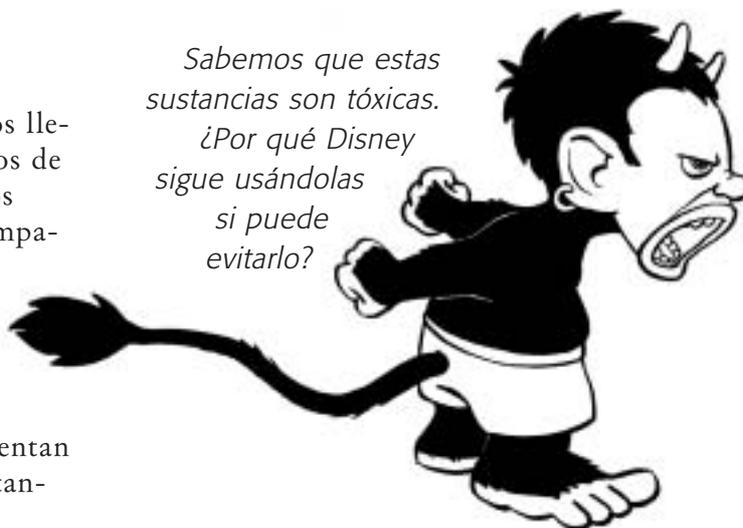
Esto nos hace suponer que para estampar estas prendas han usado el sistema plastisol, basado en PVC. Mientras que en los estampados de las muestras de Bélgica, Canadá, Noruega, China, España y EEUU se detectaron altas concentraciones de ftalatos, entre 42 y 101 g/kg o entre el 4% y el 10% del peso (Eurofins, 2003), otros seis estampados contenían menos de 0,1 gramos de ftalatos/kg.

*¿Son necesarios?*

*La sustitución del estampado plastisol de PVC por alternativas sin PVC es el método más sim-*

*Sabemos que estas sustancias son tóxicas.*

*¿Por qué Disney sigue usándolas si puede evitarlo?*



*ple para evitar el uso de ftalatos en prendas infantiles. En el año 2002, la casa de moda multinacional Hennes & Mauritz (H&M) sustituyó por completo el PVC y los estampados de PVC en todos sus productos demostrando así que existen soluciones positivas frente al “no hacer” en el manejo de sustancias químicas practicado por Disney.*

*El bajo nivel de ftalatos en el chaleco de H&M comprado en Dinamarca apunta más bien a una contaminación involuntaria a través de procesos químicos ajenos que al uso deliberado de ftalatos en la fabricación del tejido, ya que concentraciones tan reducidas no tendrían ningún efecto plastificante. La empresa Marks & Spencer está eliminando el uso de PVC, ftalatos y alquifenoles etoxilados: en otoño del 2003, el 70% del vestuario infantil estampado estaba libre de estas sustancias y para el otoño del 2004 no habrá ningún contaminante en sus prendas infantiles.*

### 2. ALQUILFENOLES ETOXILADOS(AFES)

Este grupo de sustancias químicas, que incluyen los nonilfenoles etoxilados (NFES) y los octilfenoles etoxilados (OFES), se detectaron en todos los productos Disney

<sup>4</sup> Dalgaard et al. 2001; EC 2002a; Harreus et al. 2002; Kergosien and Rice 1998; Nielsen et al. 2001; ATSDR 2000; USDHHS 2000; IARC 1994; IARC 1995

analizados. Desde la concentración de 34,1 mg/kg de la camiseta Princesa de Canadá a los 1.700 mg/kg de los pijamas Minnie Mouse de Austria.

*¿Son necesarios?*

*La empresa Marks & Spencer está eliminando el uso de PVC, ftalatos y alquifenoles etoxilados. En el otoño del 2004 preveen fabricar toda sus prendas infantiles estampadas sin usar este tipo de contaminantes. H&M está investigando estas sustancias para buscar cómo sustituirlas (Hennes & Mauritz 2004). La Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa (2000) ha recomendado sustituir o reducir su uso a lo imprescindible, porque: “es posible encontrar alternativas apropiadas para todas las aplicaciones y bajo cualquier circunstancia”.*

### 3. ORGANOESTÁNNICOS

De los 17 productos en los que se han buscado organoestánnicos, 7 presentaban concentraciones por debajo del límite de detección. No obstante, la camiseta Pato Donald holandesa contenía un total de 474 microg/kg de organoestánnicos, lo que apunta que probablemente se hayan usado como estabilizantes.

*¡Los organoestánnicos son peligrosos! ¿Qué ha hecho el Pato Donald holandés para merecer este castigo cuando en el Tigger Disney danés no se detecta nada?)*



*¿Son necesarios?*

*El hecho de que en algunas prendas no se encontraran organoestánnicos por encima de los límites de detección hace suponer que estas sustancias no son necesarias o que existen sustancias alternativas que ejercen la misma función tanto en la manufactura como en el producto final. Se puede renunciar por completo al uso de compuestos organoestánnicos en productos textiles.*

### 4. PLOMO

Eurofins encontró plomo en todos los tejidos analizados, desde los 2.600 mg/kg de la camiseta de la Princesa canadiense a los 76 mg/kg de la camiseta de Mickey Mouse belga.

*¡No es justo! La Princesa canadiense es tan tóxica que en Dinamarca sería ilegal.*



*¿Es necesario?*

*La presencia de plomo es inaceptable y, según el fabricante de moda H&M (2004), su bajo nivel de las concentración se deba probablemente a un asunto de contaminación, ya que no existe motivo alguno para añadir plomo en la producción. La Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa (2000) llega a conclusiones similares: “las concentraciones de bajo nivel suelen venir de impurezas en los colorantes”, “todos los grandes fabricantes han desarrollado series especiales de colorantes y de pigmentación libres de metales”. También se pueden adquirir alternativas a estabilizadores de plomo; por ejemplo estabilizadores orgánicos o a base de calcio-cinc (ENDS 2003). En Suecia se han eliminado los estabilizantes de plomo por completo. Dinamarca ha prohibido recientemente la importación, la comercialización y el uso de plomo y de los productos que contienen plomo (MEE 2000). Por tanto, la camiseta de la Princesa de Disney es un producto ilegal en el mercado danés.*

### 5. CADMIO

El cadmio fue identificado en 14 de los 18 productos Disney analizados. Los niveles detectados van desde los 0.0069 mg/kg de la camiseta de Buscando a Nemo comprada en el Reino Unido a los 38mg/kg de la camiseta belga de Mickey Mouse. Cinco de los productos analizados no presentaron niveles por encima del límite de detección.

*¿Es necesario?*

*La presencia de cadmio en tejidos es inaceptable. La Oficina del Medio Ambiente danesa (2000) opina que lo más probable es que los altos niveles de cadmio en tejidos sean consecuencia de su uso como estabilizante en PVC o (menos probable) como pigmento. Sabiendo que los estampados de PVC se pueden sustituir y que hay muestras que no contienen cadmio sabemos que es sustituible por completo.*

## 6. FORMALDEHÍDO

Eurofins detectó formaldehído en 8 de los 15 productos analizados para identificar esta sustancia a niveles comprendidos entre los 23 mg/kg de la camiseta Princesa Ariel comprada en Argentina y los 1.100 mg/kg de la camiseta de Buscando a Nemo del Reino Unido.

*¡Vaya! Si el Buzz Lightyear de Filipinas no lleva formaldehído ¿Por qué el pobre Nemo del Reino Unido está metido hasta el cuello en este asqueroso contaminante?*



*¿Es necesario?*

*El hecho de que el formaldehído sólo se haya detectado en la mitad de las prendas deja bien claro que este tóxico no es un componente esencial en los productos textiles. Puede que el formaldehído haya sido eliminado usando tratamientos libres de esta sustancia o mediante lavados que son capaces de extraerlo. Los lavados evitan la exposición de los consumidores, pero no los problemas de salud en el medio ambiente laboral.*

## 7. LA MUESTRA NÚMERO DIECINUEVE

La muestra número diecinueve analizada por Eurofins fue un impermeable Winnie Pooh de PVC, el único material que no es un tejido. En el total del impermeable, no sólo en el dibujo Disney, se detectó una increíble y alarmante concentración de ftalatos de 320.000 mg/kg, ¡lo que equivale a un 32% del peso total del impermeable! También contenía 1.129 microgramos/kg de organoestánicos, prueba de que estas sustancias se utilizaron como estabilizantes en el PVC.

## QUÍMICOS FUERA DE CONTROL EN PRENDAS DE DISNEY

Los resultados de este informe demuestran la presencia de sustancias químicas en productos textiles de Disney que, a largo plazo y por sus propiedades intrínsecas, pueden ser peligrosas para el ser humano y para el medio ambiente. Mientras no sepamos en qué medida su presencia en la ropa contribuye a aumentar la exposición actual a esas sustancias, no podemos confiar en que no vayan a tener efectos adversos.

Además es muy probable que la presencia de muchas de las sustancias químicas identificadas en este informe se deba al uso de técnicas de estampado plastisol a base de PVC. Tras comparar los productos entre sí comprobamos que este tipo de técnicas son totalmente innece-

sarias. Puede que aplicar este tipo de estampado para crear diseños complicados y atractivos sea relativamente barato, pero existen otras técnicas que no usan ftalatos, alquilfenoles y otras sustancias químicas peligrosas y que son fáciles de conseguir. Es decir, que gran parte de la exposición química provocada por el uso y el lavado de muchas de las prendas de Disney analizadas para este informe podría evitarse por completo aplicando el principio de sustitución de sustancias peligrosas siempre que sean innecesarias. Greenpeace cree que la empresa Disney no debería ignorar el hecho de que se estén usando sustancias químicas peligrosas en la fabricación de la ropa de marca Disney.



*¡Hmmm! ¿Por qué Disney no deja de vender productos tóxicos?*

## LA SUSTITUCIÓN ES POSIBLE

Los resultados demuestran que algunos de los estampados se fabricaron sin usar ciertas sustancias químicas peligrosas. La buena noticia consiste en que estas sustancias no son necesarias y que es posible fabricar una camiseta estampada sin ellas. Es decir, algunos fabricantes han renunciado al uso de productos químicos contaminantes o los han sustituido por alternativas más seguras. Las tiendas tienen un papel importante a la hora de reducir la presencia de contaminantes. La camiseta Tigger de Dinamarca se compró en una tienda de Hennes & Mauritz (H&M), un comerciante

multinacional de moda que, en 2002, decidió sustituir el PVC y los estampados de PVC en todos sus productos a la venta. Esto explica las bajas o indetectables concentraciones de aditivos típicos del PVC en la camiseta Tigger.

La mala noticia es que la mayoría de los estampados contenían altos niveles de una u otra sustancia contaminante. Hablando claro: si los responsables de Disney estuvieran preocupados por la presencia de contaminantes en sus productos, exigirían a sus concesionarias las garantías necesarias para proteger la salud de los niños.

## CONTAMINACIÓN LEGAL

Hoy la ley no prohíbe usar sustancias químicas peligrosas en productos de consumo. Las altas concentraciones de más de un contaminante detectado en la ropa infantil de Disney son legales. Por tanto, hasta que se reforme la legislación sobre químicos para ilegalizar el uso de sustancias peligrosas en la fabricación de productos de consumo, son las empresas implicadas las que deben asumir la responsabilidad de evitar o sustituir los contaminantes en sus productos. Compañías como Marks & Spencer y Hennes & Mauritz están promocionando e implantando la sustitución de manera activa.

A pesar de los intentos de Greenpeace de obtener respuestas a través de cartas enviadas a Disney en el Reino Unido con fechas del 18 de febrero, del 16 de mayo 2003, del 20 de octubre y del 31 de octubre de 2003, Disney no ha mostrado hasta ahora ningún interés por eliminar y sustituir las sustancias peligrosas de sus productos. De hecho, en una carta de respuesta a Greenpeace, con fecha del 28 de octubre de 2003,<sup>5</sup> Disney confirmó que sólo reaccionará a medidas legislativas y aclaró: *"Nos tomamos en serio todo tipo de comentarios al respecto y revisamos*

5 Carta del Director de Disney de Reino Unido, del 28 de octubre de 2003, a Mark Strutt de Greenpeace Reino Unido.

*continuamente nuestra política y nuestros procedimientos para asegurar que continúan siendo totalmente conformes a todas las leyes relevantes.”*

## **GREENPEACE EXIGE RESPONSABILIDAD CORPORATIVA**

Todas las prendas analizadas por Eurofins por encargo de Greenpeace tienen en común que son mercancía de Disney, con estampados y motivos de Disney. Disney impone condiciones muy severas para el uso de sus dibujos protegidos por derechos de autor, incluido el diseño y el uso de colores. Debería asegurarse con el mismo empeño de que sus productos o aquellos a los que otorga licencias no contengan sustancias químicas peligrosas.

Para autorizar el uso de su logotipo y sus dibujos, Disney debería exigir que no se usen sustancias peligrosas o que se sustituyan por alternativas más seguras. El código de conducta<sup>6</sup> impuesto por Disney revela que ejerce mucho control sobre todo aquél que recibe una de sus licencias, de manera que no hay excusa alguna para que no se exijan determinados estándares de producción.

Aunque debemos aplaudir las iniciativas de los comercios por demostrar que la sustitución química es posible, la inactividad de Disney y su respuesta a las preguntas de Greenpeace pone en evidencia que sólo unas leyes adecuadas pueden impedir el uso de contaminantes peligrosos en la producción de tejidos.

## **GREENPEACE EXIGE EL MANDATO DE SUSTITUCIÓN QUÍMICA**

Como demuestra este informe, la legislación química en vigor no prohíbe el uso de sustancias químicas peligrosas en productos de consumo. Hay dos foros relevantes en los que se discute este fallo político.

### **¿QUÉ ES EL PRINCIPIO DE SUSTITUCIÓN?**

El Principio de Sustitución dice que las sustancias químicas peligrosas tienen que sustituirse sistemáticamente por alternativas de menor riesgo o, preferentemente, por alternativas sin riesgos conocidos.



### **A nivel mundial, el Convenio de Estocolmo de 2001**

busca eliminar la producción y el uso de 12 contaminantes orgánicos persistentes (COPs) conocidos como la “docena sucia”. Son diez sustancias químicas fabricadas para producir pesticidas y bifenilos policlorados y dos productos, las dioxinas y los furanos cancerígenos, que liberan la industria que usa cloro y las incineradoras que queman productos que contienen cloro.

El Convenio de Estocolmo persigue dos objetivos principales:

- incluir otras sustancias químicas y grupos de sustancias que posean las características de COPs según la definición dada por el Convenio
- prohibir o eliminar los COPs identificando alternativas más seguras para el medio ambiente.

El éxito del Convenio de Estocolmo en su cometido de proteger la salud humana y el medio ambiente de productos químicos

<sup>6</sup> Ver el código de conducta de Disney en: <http://disney.go.com/corporate/compliance/code.html>

peligrosos depende del cumplimiento contundente de estos objetivos. En mayo del 2006, los miembros del Convenio de Estocolmo deberán presentar un plan de medidas que permitan identificar, caracterizar y reducir las emisiones de COPs sin perder de vista el objetivo de eliminarlos totalmente. El artículo 5 del Convenio de Estocolmo dice que: *“El plan de aplicación del convenio debe incluir medidas que promuevan el desarrollo y, donde sea apropiado, obliguen a usar sustitutos o a modificar materiales, productos y procesos para evitar la formación y liberación de las sustancias incluidas en el Anexo C.”*<sup>7</sup>

Uno de los criterios de efectividad del Convenio será el ritmo al que se identifiquen nuevos COPs a eliminar aparte de la «docena sucia». Otro indicador será el esfuerzo empleado en encontrar sustitutos más seguros y en adoptar las alternativas ya existentes.

### **En 1998, la Unión Europea**

se embarcó en un ambicioso programa de reforma de la legislación química europea. La reforma propuesta se basa en un sistema de Registro, Evaluación y Autorización de Productos Químicos, conocido como REACH (en inglés, Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals). Aunque el marco del REACH y su mecanismo – la autorización – ya existe, la versión provisional de esta legislación mantiene el modelo del ‘control adecuado’ para productos químicos muy peligrosos. El modelo del ‘control adecuado’ no se debería aplicar a sustancias persistentes y bioacumulativas, ya que sus propiedades intrínsecas hacen que la exposición sea, en la práctica, imposible de controlar. Aunque sólo se trate de pequeñas cantidades procedentes de fuentes distintas, estas sustancias

se acumulan en la cadena alimenticia y, en consecuencia, en los seres humanos.

La UE se encuentra en el proceso de ratificación del Convenio de Estocolmo sobre COPs y ve la nueva legislación REACH como «un instrumento apropiado para implantar las medidas necesarias de control de producción, comercialización y uso de las sustancias ya clasificadas y de las nuevas sustancias químicas y pesticidas que posean las propiedades de los contaminantes orgánicos persistentes.» (EU 2004)

*La sustitución es la solución a la contaminación*



<sup>7</sup> [http://www.pops.int/documents/convtext/convtext\\_en.pdf](http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_en.pdf)

No obstante, si pretendemos que REACH proporcione medidas efectivas de protección contra las sustancias contaminantes, jamás se deberían conceder autorizaciones de uso si existen alternativas viables y más seguras. Se trata de abandonar el ‘adecuado control’ y de adoptar el mandato de sustitución.

Si el mandato se convierte en uno de los principios básicos de la legislación de la UE habremos dado un gran paso hacia adelante por liberar nuestro medio ambiente, nuestras casas y nuestras vidas de sustancias químicas que pueden penetrar en nuestros cuerpos, permanecer en ellos y provocarnos cáncer, alteraciones genéticas o cualquier otro de los efectos que conocemos. Hasta que esto ocurra, los consumidores estamos a merced de la industria química y de los que usan sus productos.

Hay compañías que están reaccionando ante la creciente preocupación del consumidor por el uso de contaminantes sintéticos. Algunas han emprendido una política para eliminar ciertas sustancias peligrosas y sustituirlas por alternativas más seguras. Disney y otras compañías deberían seguir su ejemplo. No obstante, para que el ‘mandato de sustitución’ se institucionalice y se implante en las normativas empresariales es necesario legislar. El Convenio de Estocolmo y la reforma de la legislación química europea, REACH, deben proporcionar el marco legal que sirva de base a un futuro sin contaminantes.

\* \* \* \* \*

Véanse los datos sobre riesgos, uso, distribución ambiental y presencia en el cuerpo humano de cada sustancia en el Anexo A.

Los métodos de muestreo y los resultados de los análisis se encuentran en el Anexo B.

### INFORMES DE GREENPEACE RECOMENDADOS

“Legado Químico: contaminación en la Infancia“ Versión en español, febrero 2004

“Consumiendo Química: las sustancias peligrosas en el polvo doméstico como indicador de la exposición química en el hogar”, octubre 2003

**Disponibles en**  
[www.greenpeace.org/espana\\_es/](http://www.greenpeace.org/espana_es/)

“Safer Chemicals within Reach – Using the Substitution Principle to drive Green Chemistry, octubre 2003”

**Disponible en [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)**

\* \* \* \* \*

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS SOBRE LOS GRUPOS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CLAVE EN PRENDAS DE DISNEY

— *informe* —

<b>DIBUJO DISNEY, TIPO DE PRENDA Y PAÍS DE VENTA</b>	<b>TIENDA</b>	<b>SUMA TOTAL DE FTALATOS Mg/kg</b>	<b>SUMA TOTAL DE ALQUILFENOLES ETOXILADOS mg/kg</b>
Camiseta Tigger, Dinamarca	H&M	1,4	620
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	Carrefour	101.150.8	264,3
Camiseta Princesa, Canadá	Wal Mart	96.050.6	34,1
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	C&A	170.036	1.220
Camiseta Minnie Mouse, España	El Corte Ingles S.A.	57.129.1	122
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	Disney store London	791,6	1.045
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	Disney Store	42.913	49
Babero Tigger, Eslovaquia	Tesco	200.000	1.153
Camiseta Blancanieves, Nueva Zelanda	Farmers Trading Co.	17,9	440
Pijamas Minnie Mouse, Austria	C&A	73,1	1.700
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	Marks & Spencer	7.770	1.190
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	Fru Lyng	92.729	*
Pijamas Planeta del Tesoro, México	Woolworth	12	357
Ropa interior Blancanieves, Francia	Disney Store	1.838	*
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	Disney outlet in SM dept store	12	548
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	Produced for Rolfy S.A. Bajo	2.303.7	640
Sudadera Mickey Mouse, China	Constant Gain International Ltd.	87.340	83
Camiseta Blancanieves, Tailandia	Disney outlet at Emporium Shopping Mall, Bangkok	41,6	1.390
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	ToysRUS, Hamburg-Eidelstedt	320.000	73,2

- Informe -

SUMA TOTAL DE ORGANO-ESTÁNNICOS microg/kg	PLOMO mg/kg	CADMIO mg/kg	FORM-ALDEHÍDO mg/kg
nd	0,23	nd	32
4	76	38	nd
14	2.600	0,1	nd
474	1,3	nd	nd
8	1,4	0,017	nd
nd	0,21	0,0069	1.100
12	0,14	0,018	nd
nd	0,2	0,018	25
36	0,21	nd	90
nd	0,41	0,02	*
nd	0,42	0,014	86
*	0,22	0,018	*
nd	0,14	nd	100
*	1,3	0,017	*
34	3,2	0,015	nd
8	0,73	nd	23
nd	8,3	0,011	nd
50	0,45	0,015	230
1.129	0,33	0,0073	nd

Las concentraciones se indican por unidad de masa de las partes estampadas y no por unidad de masa de las prendas en su totalidad.

Las empresas que manejan estos productos deberían revisar sus políticas y adoptar estándares de producción limpios, de la misma manera que lo están haciendo Hennes & Mauritz y Marks & Spencer.

nd = por debajo del límite de detección

\* = no analizado por muestra insuficiente

**PRENDAS  
Y PAÍS DE COMPRA**



**Dinamarca**



**Bélgica**



**Canadá**



**Reino Unido**



**Estados Unidos**



**Eslovaquia**



**Noruega**



**México**



**Francia**



**Filipinas**



**Países Bajos**



**España**



**Alemania**



**Nueva Zelanda**



**Austria**



**Turquía**



**Argentina**



**China**



**Tailandia**

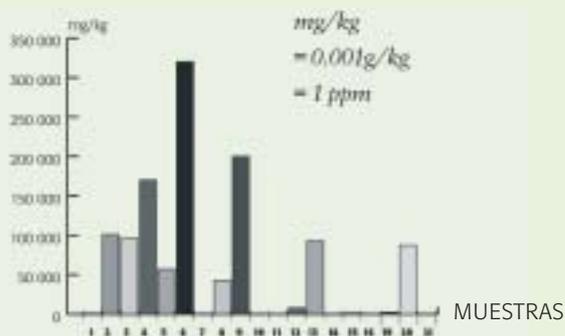
## ANEXO A

## ANÁLISIS DETALLADO DE RESULTADOS Y RIESGOS QUÍMICOS

El anexo A proporciona un análisis más detallado de los resultados y más información sobre los distintos ftalatos, organoes-tánicos y otras sustancias detectadas en prendas infantiles de Disney. Además se precisan los usos habituales de estas sustancias químicas, sus efectos medioambientales, sobre la salud humana y, siempre que existan datos, las concentraciones encontradas en cuerpos de adultos y niños. Finalmente se exponen qué restricciones y controles existen para las sustancias en cuestión.

*Véanse los resultados completos obtenidos por el laboratorio Eurofins en el Anexo C.*

## FTALATOS



## 1. FTALATOS

Los ftalatos se detectaron en las 19 prendas de Disney analizadas para este informe. Los niveles se indican en mg de ftalato por kg de tejido estampado y varían entre el 1,4 mg/kg de la camiseta Tigger de Dinamarca y los 200.000 mg/kg del babero Tigger eslovaco.

La concentración más alta de ftalatos, con 320.000 mg/kg, se detectó en el impermeable de PVC con el dibujo de Winnie Pooh que se compró en Alemania. Esta prenda era distinta de los demás productos, todos ellos tejidos regulares con motivos estampa-

## Análisis de los resultados

Los resultados muestran grandes diferencias en cuanto al tipo y a las concentraciones de las sustancias químicas detectadas en las muestras. Los ftalatos predominantes en esta investigación fueron el dietilhexil ftalato (DEHP), el bencilbutil ftalato (BBP), el di-isononil ftalato (DINP) y el diheptil ftalato (DHP). En la muestra de EE UU se encontraron otros ftalatos no identificados. Las prendas de Bélgica y Eslovaquia tenían concentraciones muy altas de ftalatos en las partes estampadas de los tejidos. Probablemente fueran estampados plastisol a base de PVC.

Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Ftalatos mg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	1,4
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	101.150,8
Camiseta Princesa, Canadá	96.050,6
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	170.036
Camiseta Minnie Mouse, España	57.129,1
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	320.000
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	791,6
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	42.913
Babero Tigger, Eslovaquia	200.000
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	179
Pijamas Minnie Mouse, Austria	73,1
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	7.770
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	92.729
Pijamas Planeta del Tesoro, México	12
Ropa interior Blancanieves, Francia	1.838
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	12
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	2.303,7
Sudadera Mickey Mouse, China	87.340
Camiseta Blancanieves, Tailandia	41,6

Los ftalatos en prendas de vestir se liberan al medio ambiente al lavar la ropa. Se desprenden durante el lavado y se liberan a través de las plantas de depuración o de los lodos de las aguas residuales (Danish EPA 1998). Los ftalatos están reconocidos como los contaminantes sintéticos más abundantes y extendidos (Mayer et al. 1972) que ha producido el hombre, por lo que nuestra exposición a ellos es generalizada y crónica. Los ftalatos son relativamente persistentes, sobre todo en suelos y sedimentos. La exposición directa a los ftalatos en prendas de vestir puede darse simplemente por su uso diario.

## Peligros

Los estampados de PVC blando son una de las aplicaciones de este material, lo que puede provocar la exposición prolongada de

los niños a los ftalatos a través del contacto directo con la piel. A ésto, habría que añadirle el potencial de inhalación e incluso de ingestión de cantidades adicionales. Los ftalatos analizados en este informe son: DBP, BBP, DEHP, DINP, DIDP y DEP. (Véanse los resultados completos en el Anexo B).

El DEHP sigue siendo el ftalato más usado en Europa. De hecho constituye alrededor de un 30% del mercado de plastificantes en Europa occidental (EC, 2004). Es una conocida sustancia tóxica que altera el desarrollo testicular en mamíferos y que la UE clasifica como “tóxica para la reproducción” (EU 2003a). También la UE clasifica el DBP (dibutil ftalato) como “tóxico para la reproducción” (EU 2003a). Investigaciones muy recientes apuntan a posibles efectos de un subproducto del DEP (dietil ftalato) (Duty et al. 2003) sobre el desarrollo de espermatozoides humanos. Este ftalato se usa a menudo en cosméticos y perfumes y, hasta la fecha, se le consideraba relativamente insignificante a nivel toxicológico.

Existe una preocupación fundamental entre los científicos relacionada con la toxicidad de los ftalatos para la fauna y los seres humanos, a pesar de que los mecanismos exactos y los niveles de toxicidad varían de un compuesto a otro. En muchos casos son los metabolitos de los ftalatos los que poseen la mayor toxicidad (Dalgaard et al. 2001 and Ema, M. & Miyawaki, E. 2002). En cuanto a los seres humanos, aunque puede darse una exposición significativa a través de alimentos contaminados (el Comité Científico de la Toxicidad, la Ecotoxicidad y el Medio Ambiente (inglés CSTEE), ha identificado posibles riesgos por intoxicaciones secundarias, es decir, por la acumulación de ftalatos en la cadena alimentaria) es probable que la exposición directa a los ftalatos a través de productos de consumo y/o material médico sea muy significativa. El ejemplo más conocido quizá sea el de la exposición de niños pequeños a los ftalatos

en mordedores de PVC blando (Stringer et al. 2000) prohibidos actualmente por una ley de emergencia de la UE (véanse «Controles existentes»).

### **Ftalatos en el cuerpo humano**

Dado su extendido uso en materiales de construcción y productos domésticos, los ftalatos son contaminantes muy comunes en ambientes interiores (Otake et al. 2001, Wilson et al. 2001). Se sabe también que son componentes sustanciales del polvo doméstico, sobrepasando en algunos casos 1 g/kg de la masa total de polvo (Butte y Heinzow 2002; Santillo et al. 2003).

Algunos estudios recientes han revelado la presencia de ftalatos y sus metabolitos primarios en el cuerpo humano (Colon et al. 2000, Blount et al. 2000). Los metabolitos de ftalatos en la orina humana demuestran una exposición generalizada a estas sustancias (Barr et al., 2003; CDC, 2003; Koch et al., 2003). En un estudio sobre el desarrollo prematuro (telarquia) de los pechos en niñas de 6 a 8 años se encontraron ésteres de ftalato en un 68% de las muestras de suero de las pacientes. Las concentraciones más altas correspondían a los ésteres de ftalato DEHP y DBP, que son los de uso comercial más frecuente. En las muestras que presentaban altas concentraciones de DEHP también se detectó uno de los metabolitos del DEHP, el mono (2-etil hexil) ftalato (MEHP). El DEHP se detectó solamente en un 14% de las muestras de control y, además, en concentraciones más bajas.

Estudios llevados a cabo con animales demuestran que los ftalatos atraviesan la placenta para infiltrarse en la leche materna (Dostal et al. 1987; Parmar et al. 1985; Srivastava et al. 1989); de esa manera, los fetos en desarrollo y los niños recién nacidos reciben ftalatos de sus madres. Además, parece ser que los niños están más expuestos a los ftalatos que los adultos. De los siete metabolitos de ftalatos buscados en la orina

para el estudio estadounidense de los CDC, los niveles más altos, correspondientes a los DEHP, DBP y monobencil ftalatos, se detectaron en el grupo más joven analizado: niños de 6 a 11 años (CDC 2003).

### Usos.

Los ftalatos tienen muchas aplicaciones, aunque la más importante con diferencia sea la de aditivo plastificante (flexibilizante) para ablandar el PVC. Se producen en cantidades muy elevadas. En Europa, por ejemplo, se sobrepasa el millón de toneladas al año (CSTEE 2001a).

### Distribución en el medio ambiente

El uso de ftalatos provoca grandes emisiones de estas sustancias al medio ambiente (tanto interior como exterior) durante la vida útil de los productos y, luego, al convertirse en residuos siguen liberándose. Esto provoca que en la UE se acumulen miles de toneladas tóxicas cada año (CSTEE 2001a). Los ftalatos en prendas de vestir comienzan a liberarse al medio ambiente durante el lavado, en las aguas de las plantas depuradoras o en los lodos de aguas residuales (Danish EPA 1998). Como consecuencia de ello, hace ya mucho tiempo que los ftalatos forman parte de los contaminantes sintéticos más frecuentes y extendidos (Mayer et al. 1972), por lo que nuestra exposición a los mismos es generalizada y crónica. Aunque se pueden degradar un poco, los ftalatos son relativamente persistentes, especialmente en suelos y sedimentos. Tienen además la habilidad inherente de acumularse en tejidos biológicos, aunque es indudable que la exposición continua contribuye *per se* a la acumulación. Existen evaluaciones de riesgos realizadas por la UE que documentan la amplia distribución de los ftalatos al medio ambiente (véase CSTEE 2001b,c).

### Controles existentes

Actualmente, hay muy pocos controles en la comercialización y uso de ftalatos, a pesar de su toxicidad, los volúmenes utilizados y la tendencia de estos productos a

liberarse al medio ambiente. El más conocido de los controles existentes es la prohibición de emergencia en toda la UE de seis ftalatos que se usaban para fabricar mordedores. Esta ley entró en vigor en 1999 y, desde entonces, se viene renovando regularmente (EU 2003b). Aunque con ella se ha eliminado una importante fuente de exposición (juguetes), se sigue ignorando la exposición a través de otros productos de consumo y a través del material médico de PVC.

En las conclusiones de la evaluación de riesgos del DEHP elaborada por la UE, hay propuestas para prohibir su uso en determinados materiales médicos y para establecer severas restricciones en otros tipos de aplicaciones, aunque éstas se siguen discutiendo a nivel europeo. Hasta ahora no se han presentado propuestas formales relacionadas con los demás ftalatos evaluados por la UE.

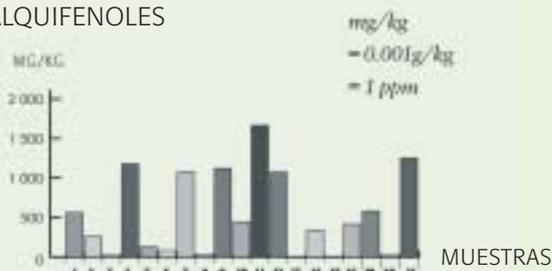
En 1998, la Reunión Ministerial de OSPAR (Convenio Oslo-Paris) marcaba el objetivo de eliminar por completo vertidos, emisiones y liberaciones de todas las sustancias peligrosas al medio ambiente marino para el año 2020 – el objetivo de cese dentro de “una generación”. Los ftalatos DBP y DEHP se encontraban en la primera lista prioritaria de sustancias químicas a eliminar (OSPAR 1998). El DEHP también se propuso como “sustancia peligrosa prioritaria” bajo la Directiva Marco del Agua de la UE (2001). Pero aunque ya debían haberse tomado medidas para prevenir la contaminación de las aguas en toda Europa, continúan la discusión sobre esta clasificación.

## 2. ALQUILFENOLES ETOXILADOS

Se encontraron alquilfenoles etoxilados en todas las prendas de Disney analizadas (17). Se detectaron nonilfenoles etoxilados (NFEs) a niveles comprendidos entre los 31 y los 1.200 mg/kg de tejido estampado y

octilfenoles etoxilados (OFEs) a niveles entre el 1,2 y los 650 mg/kg, con lo que la suma de alquilfenoles etoxilados en los estampados del vestuario Disney se sitúa entre 34.1 y 1.700 mg/kg. (Eurofins 2003).

#### ALQUILFENOLES



Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Alquilfenoles etoxilados mg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	620
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	264,3
Camiseta Princesa, Canadá	34,1
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	1220
Camiseta Minnie Mouse, España	122
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	73,2
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	1045
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	49
Babero Tigger, Eslovaquia	1153
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	440
Pijamas Minnie Mouse, Austria	1700
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	1190
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	*
Pijamas Planeta del Tesoro, México	357
Ropa interior Blancanieves, Francia	*
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	548
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	640
Sudadera Mickey Mouse, China	83
Camiseta Blancanieves, Tailandia	1390

### Análisis de los resultados

La amplia gama de concentraciones demuestra que es posible fabricar tejidos estampados que contengan niveles de OFEs con valores reducidos en la escala mg/kg (ppm). Los niveles de NFEs más altos fueron de 1.700 mg/kg (0,17% del peso de la parte estampada del tejido). En algunas prendas se detectaron niveles de NFEs más reducidos, de 49 a 83 mg/kg. Dada la toxicidad de estos compuestos y de sus subproductos es necesario una urgente investigación sobre las posibles fuentes de NFEs y OFEs en tejidos para eliminarlos en los productos finales y en la manufactura de tejidos.

### Peligros de los alquilfenoles y sus etoxilados

El uso más conocido de los alquilfenoles etoxilados (AFE) probablemente sea en detergentes industriales, aunque estas sustancias químicas y los alquilfenoles de los que derivan (que no se han cuantificado en este informe) tengan muchas otras aplicaciones comerciales.

Los principales peligros asociados con los AFEs resultan de su degradación parcial en etoxilatos de cadena más corta y en los mismos alquilfenoles (AFs) de los que derivan (es decir, NF y OF). Ambos son persistentes, bioacumulativos y tóxicos para los organismos acuáticos. La UE ha identificado riesgos importantes para el medio acuático, la tierra y los organismos mayores a través de intoxicaciones secundarias (es decir, como resultado de la acumulación de NF en los alimentos (EC 2002a)), derivados de muchos de los usos actuales de los NFEs.

El peligro más reconocido asociado a NFs y octilfenoles es sin duda su actividad estrogénica, es decir, su capacidad de simular hormonas estrogénicas naturales. Esto puede causar alteraciones en el desarrollo sexual de algunos organismos, entre las que destacan la feminización de peces (Jobling et al. 1995, 1996), un factor que se considera ha contribuido de forma significativa a los cambios generalizados en el desarrollo sexual y en la fertilidad de los peces que habitan en ríos del Reino Unido. Jobling et al. (2002) y Atienzar et al. (2002) han descrito recientemente los efectos directos de NFs en la función y estructura del ADN en las larvas de percebes, un mecanismo que puede ser responsable de los efectos de disrupción hormonal observados en otros organismos.

Los peligros para la salud humana siguen

sin estar claros, aunque en estudios recientes se hayan destacado riesgos de relevancia directa para los humanos. Por ejemplo, Chitra et al. (2002) y Adeoya- Osiguwa et al. (2003) describen efectos sobre la función espermática en mamíferos y, recientemente, se han documentado daños en el ADN de linfocitos humanos (Harreus et al. 2002).

### **Alquilfenoles en el cuerpo humano**

Son muy pocos los estudios sobre los niveles de contaminación del cuerpo humano con alquilfenoles, pero los que se han realizado demuestran claramente que los niños se contaminan antes y después de nacer (Guenther et al. 2002, Takada et al. 1999). Ha sido detectado nonilfenol en cordones umbilicales (Takada et al. 1999), confirmando así el hecho de que atraviesa la placenta pasando de la madre contaminada al feto en desarrollo. Los autores destacan la necesidad de realizar más estudios con un mayor número de cordones umbilicales y análisis de sangre materna para poder estimar la fracción de contaminantes que consiguen pasar de la sangre al feto. El nonilfenol también contamina la leche materna (Guenther et al. 2002).

### **Usos de los alquilfenoles y sus etoxilatos**

Los alquilfenoles (AFs) son sustancias químicas no halogenadas y fabricadas casi exclusivamente para producir alquilfenoles etoxilados (AFEs), un grupo de surfactantes no iónicos. Los AFEs más usados son los nonilfenoles etoxilados (NFEs) y, en menor grado, los octilfenoles etoxilados (OFEs). Los NFEs se han usado como surfactantes, emulsionantes, dispersantes y/o humectantes en varias aplicaciones industriales y de consumo. De las 77.000 toneladas que se usaron en Europa occidental en 1997, un 10% se usaron en acabados textiles (OSPAR 2001). Los AFEs se encuentran en

detergentes industriales como los que se usan para el lavado de lana y el acabado de metales, en procesos industriales como la polimerización de emulsiones, en acabados de cuero y textiles e incluso en el lubricante espermicida nonoxinol-9. Fuera de Europa, los AFEs pueden acabar en muchos productos domésticos como los detergentes líquidos en EEUU. Una vez liberados al medio ambiente, los AFEs pueden degradarse en AFs, que son persistentes, bioacumulativos y tóxicos para la vida acuática.

### **Liberación de alquilfenoles y sus etoxilatos al medio ambiente**

El nonilfenol y sus derivados se encuentran muy dispersos en aguas dulces, aguas marinas y, especialmente, en sedimentos, en los cuales se acumulan estos compuestos persistentes. Al ser vertidos al agua, AFEs y AFs se convierten en componentes comunes en los lodos de aguas residuales, incluidos aquellos que se aplican en las tierras de cultivo (Danish EPA 1998). La investigación de los niveles existentes en la fauna es aún muy limitada, aunque se han publicado informes que documentan niveles de contaminación significativos en peces y aves acuáticas y en aguas que discurren bajo plantas de producción o aplicación de AFEs. Es un hecho conocido que, tanto el NF como el OF se acumulan en los tejidos de los peces y de otros organismos (OSPAR 2001, EC 2002a).

Investigaciones recientes demuestran la presencia generalizada de NF en varios productos alimenticios en Alemania (Guenther et al. 2002), aunque falta evaluar a fondo las consecuencias de la exposición humana. Tampoco hay muchos conocimientos en cuanto al alcance y las consecuencias de la exposición directa relacionada con el uso en productos de consumo, a pesar de que recientemente se hayan detectado residuos de NF y OF contaminando

el polvo doméstico (Butte y Heinzow 2002 y Santillo et al.2003)

### Controles existentes

En 1998, la Reunión Ministerial de OSPAR marcaba el objetivo de eliminar por completo vertidos, emisiones y liberaciones de todas las sustancias peligrosas al medio ambiente marino para el año 2020 – el objetivo de cese en “una generación”. Los NF/NFEs se incluyeron en la primera lista prioritaria de sustancias químicas a eliminar (OSPAR 1998).

Desde entonces, el NF se ha incluido como “sustancia peligrosa prioritaria” bajo la Directiva Marco del Agua de la UE (EU 2001), de manera que, dentro de los próximos 20 años, deberían tomarse medidas para evitar que se vierta NF a las aguas de toda Europa (EU 2001). Se está considerando incluir a los OF/OFEs en esta misma directiva.

Los bien conocidos peligros medioambientales que presentan los AF/AFEs ya han provocado algunas restricciones en su uso. Como ya habíamos mencionado, la evaluación de riesgos realizada por la UE concluye que es necesario reducir aún más los riesgos en algunos sectores, a pesar de que se siguen discutiendo las propuestas para restringir la comercialización y el uso del NF y sus derivados. Al mismo tiempo, existe muy poca información sobre los usos actuales de NFs, OFs y sus derivados en productos de consumo y, en consecuencia, sobre nuestra exposición directa a ellos.

### 3. COMPUESTOS ORGANOESTÁNNICOS

Los compuestos organoestánnicos estaban presentes en 10 de los 17 productos de Disney analizados, en concentraciones entre 4 y 474 µg/kg (microgramos/kg) de tejido estampado.

La mayor concentración – 1.129 µg/kg – se detectó en el impermeable de PVC con el dibujo de Winnie Pooh, lo que indica que se usaron organoestánnicos como estabilizantes en el PVC.

COMPUESTOS ORGANOESTÁNNICOS



MUESTRAS

Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Compuestos organoestánnicos µg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	nd
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	4
Camiseta Princesa, Canadá	14
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	474
Camiseta Minnie Mouse, España	8
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	1,129
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	nd
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	12
Babero Tigger, Eslovaquia	nd
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	36
Pijamas Minnie Mouse, Austria	nd
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	nd
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	*
Pijamas Planeta del Tesoro, México	nd
Ropa interior Blancanieves, Francia	*
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	34
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	8
Sudadera Mickey Mouse, China	nd
Camiseta Blancanieves, Tailandia	50

### Análisis de los resultados

Las muestras de Bélgica, España, Nueva Zelanda, Filipinas, Argentina, Tailandia, EEUU y Canadá contenían entre 4 y 50 µg de organoestánnicos por kg de tejido estampado. En los estampados holandeses y alemanes se detectaron concentraciones más altas, de 474 a 1.129 µg/kg. El monobutilestaño (MBT) y el dibutilestaño (DBT) fueron las sustancias que se encontraron con más frecuencia y en mayores concentraciones de todos los organoestánnicos analizados. La muestra alemana contenía mayores cantidades de monoctilestaño (MOT) y dioctilestaño (DOT). Las

concentraciones de tributilestaño (TBT) fueron de 4 a 12 µg/kg, lo que probablemente refleje la contaminación con TBT de otros compuestos organoestánicos empleados en la manufactura de los tejidos.

### **Peligros**

Los organoestánicos se usan como estabilizantes en el PVC. Los tejidos que incluyen materiales polimerizados, como por ejemplo las camisetas con estampados, pueden contener compuestos organoestánicos como el butilestaño o el octilestaño.

Se sabe que los organoestánicos son tóxicos a niveles de exposición relativamente bajos, no sólo para los invertebrados marinos sino también para los mamíferos. En invertebrados marinos, el TBT es generalmente más tóxico que el DBT, que a su vez es más tóxico que el MBT (Cima et al. 1996). Sin embargo, esto no es siempre así, ya que el DBT es más tóxico que el TBT para algunos sistemas enzimáticos (Bouchard et al. 1999, Al-Ghais et al. 2000). El amplio uso de tributilestaño (TBT) en pinturas antiincrustantes para barcos, unida a la relativa persistencia de butilestaños y su afinidad con los tejidos biológicos, es la causa de su presencia generalizada en peces, focas, ballenas y delfines de las zonas marinas más importantes (Kannan et al. 1996, Iwata et al. 1995, Ariese et al. 1998). En uno de los pocos estudios que se han llevado a cabo, Takahashi et al. (1999) informa sobre la presencia de residuos de butilestaño en los hígados de los monos y otros mamíferos en Japón, incluidos hígados humanos, y sugiere que su uso en productos de consumo puede representar una importante fuente de exposición.

Se ha comprobado que los compuestos organoestánicos tienen propiedades inmunotóxicas y teratogénicas (que influyen en el desarrollo) también en mamíferos

(Kergosien and Rice 1998), siendo de nuevo el DBT a menudo más tóxico que el TBT (De Santiago y Aguilar-Santelises 1999). El DBT es neurotóxico para las células de cerebros de mamíferos (Eskes et al. 1999). Ema et al. (1996, 1997) demostraron la importancia del momento concreto de exposición al DBT en el desarrollo de defectos en embriones de ratas. Hace poco, Kumasaka et al. (2002) han descrito los efectos de estos tóxicos sobre el desarrollo testicular de ratones.

La importancia de la exposición humana a compuestos organoestánicos a través del consumo de marisco contaminado han llevado a considerar su potencial inmunotóxico en humanos como un efecto parámetro (Belfroid et al. 2000). Mientras que el marisco probablemente continúa siendo la fuente predominante de exposición a los organoestánicos de muchos consumidores, puede que la exposición a los productos de consumo que los contienen y al polvo doméstico sea también significativa.

### **Compuestos organoestánicos en el cuerpo humano**

A pesar de que los organoestánicos, y en particular el TBT, fueron localizados en una gran variedad de moluscos, peces, aves marinas, mamíferos marinos y aves acuáticas (IPCS, 1999), los niveles de contaminación humana son prácticamente desconocidos. Takahashi et al. (1999) encontraron butilestaños en hígados humanos masculinos en concentraciones de 59 a 96 ng/g (con una media de un 79% de TBT). Lo et al (2003) pudieron identificar recientemente TPT en sangre humana, en concentraciones de 0,17 a 0,67 mg/L. No hay informes disponibles sobre contaminación infantil.

### **Usos**

Las aplicaciones principales de los compuestos organoestánicos son tres:

1. TBT en pinturas antiincrustantes para barcos que, como resultado de su extenso uso, ha causado alteraciones en el desarrollo sexual de los caracoles marinos;
2. Trifenilestaño (TPT) como pesticida y
3. Compuestos de butil y octilestaño como plastificantes en polímeros.

Muchos productos textiles que llevan polímeros, como camisetas estampadas, vendas sanitarias y pañales, pueden contener compuestos organoestánicos (Gaikema F.J. et al 1999). En algunos casos, los compuestos organoestánicos sirven de fungicidas en tejidos expuestos a condiciones climáticas extremas, por ejemplo en toldos o en ropa deportiva. Aunque la mayor parte del TBT se usa en pinturas antiincrustantes, también se utiliza como agente antimoho en algunos productos de consumo como alfombras, textiles y suelos de PVC (Allsopp et al. 2000, 2001). Los más abundantes son, sin embargo, el MBT y el DBT, usados como estabilizantes al calor en productos de PVC rígidos (tuberías, paneles) y blandos (revestimiento de paredes, muebles, suelos, juguetes), así como en ciertos revestimientos de vidrios (Matthews 1996). El PVC representa aproximadamente dos terceras partes del consumo mundial de estos compuestos (Sadiki and Williams 1999) y alcanzan hasta un 2% del peso del producto final. Según los datos de la industria (Ortepa 2004), en el año 1995 se usaron unas 15.000 toneladas de compuestos organoestánicos en la producción europea de PVC.

### **Distribución en el medio ambiente**

Es comprensible que la mayor parte de las investigaciones sobre la distribución ambiental de los compuestos organoestánicos se centrasen en la contaminación del medio ambiente marino por el TBT y sus derivados (incluido el DBE). El uso global de pinturas antiincrustantes a base de TBT ha provocado una contaminación global. La relativa persistencia de butilestaños,

junto a su afinidad por tejidos biológicos, ha provocado que estén en los peces, las focas, las ballenas y los delfines de todas las zonas marinas importantes (Kannan et al. 1996; Iwata et al. 1995; Ariese et al. 1998).

Hay mucho menos información en cuanto a la distribución de los organoestánicos en otros medios naturales. En uno de los pocos estudios realizados, Takahashi et al. (1999) informaban sobre la presencia de residuos de butilestaño en el hígado de monos y otros mamíferos en Japón, así como en hígados humanos. El estudio sugería que el uso en productos de consumo podría ser una fuente de exposición importante. Ya hemos tratado la presencia de compuestos organoestánicos en una gran variedad de materiales de construcción y productos de consumo, especialmente en productos de PVC. También se ha reconocido hace tiempo que los plastificantes de butilestaño pueden migrar de tales productos durante su uso corriente (Sadiki and Williams 1999, Santillo et al. 2003).

### **Controles existentes**

Hasta la fecha, los controles legislativos de compuestos organoestánicos se han centrado en las pinturas antiincrustantes a base de TBT. Después de que Francia y el Reino Unido prohibiera usarlos en pequeñas embarcaciones, en 1991 se consiguió la prohibición en toda la UE para embarcaciones de menos de 25 m de eslora (Evans 2000). Más reciente es el acuerdo alcanzado por la Organización Marítima Internacional (OMI) que ha decidido eliminar el uso de TBT (a partir de enero del 2003) y la presencia de TBT en barcos (a partir del 2008) en el marco del Convenio sobre Sistemas Antiincrustantes Dañinos (OMI 2004). La primera de estas fechas límite ha sido traspuesta recientemente a la ley de la UE (UE 2002a). Las sustancias que contienen TBT también son “sustancias peligrosas prioritarias” bajo la

Directiva Marco del Agua de la UE (EU 2001), de manera que su vertido en aguas europeas debería cesar en los próximos 20 años.

Al mismo tiempo, y a pesar de la toxicidad para los mamíferos, el TBT y otros butilestaños y octilestaños se siguen usando como aditivos en algunos productos de consumo. Los compuestos organoestánicos no deberían estar permitidos en los productos textiles que pretendan conseguir una “eco-etiqueta” dentro de la UE (EU 2002b). Por otro lado, es legal usarlos, a no ser que los materiales tratados se usen en contacto con el agua. Esto ocurre a pesar de que la Directiva de Etiquetado de la UE clasifica el TBT como “perjudicial en contacto con la piel, tóxico si se ingiere e irritante para los ojos y la piel” y como sustancia que representa “graves peligros para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación o ingestión”.

En 2001, Alemania le notificó a la Unión Europea su intención de introducir controles más estrictos para los organoestánicos, incluidos controles de su uso en productos de consumo. La Comisión Europea los rechazó y los calificó de “inadmisibles” (EC 2002). En 1998, la Reunión Ministerial de OSPAR marcaba el objetivo de eliminar por completo vertidos, emisiones y liberaciones de todas las sustancias peligrosas al medio ambiente marino para el año 2020 – el objetivo de cese dentro de “una generación” – e incluyó los compuestos organoestánicos en la primera lista prioritaria de sustancias a eliminar (OSPAR 1998). En un principio, las medidas adoptadas por OSPAR se centraron en conseguir sacar adelante el Convenio de la OMI sobre Sistemas Antiincrustantes Dañinos (OSPAR 2000). En 2001, OSPAR comenzó a pensar en la posibilidad de actuar contra otras aplicaciones y otros compuestos organoestánicos además del TBE, inclui-

do el uso generalizado de los estabilizantes de butilestaño, aunque, hasta el momento, no se han propuesto más medidas.

#### 4. PLOMO

El plomo estaba presente en todas las prendas analizadas (19) a niveles comprendidos entre 0,14 y 2.600 mg/kg. La mayoría de los estampados analizados presentaban concentraciones de bajo nivel (<10 mg/kg). No obstante, hubo muestras de Bélgica y Canadá con concentraciones de 76 y 2600 mg/kg respectivamente.

PLOMO



Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Plomo mg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	0,23
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	76
Camiseta Princesa, Canadá	2.600
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	1,3
Camiseta Minnie Mouse, España	1,4
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	0,33
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	0,21
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	0,14
Babero Tigger, Eslovaquia	0,2
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	0,21
Pijamas Minnie Mouse, Austria	0,41
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	0,42
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	0,22
Pijamas Planeta del Tesoro, México	0,14
Ropa interior Blancanieves, Francia	1,3
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	3,2
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	0,73
Sudadera Mickey Mouse, China	8,3
Camiseta Blancanieves, Tailandia	0,45

#### Peligros

La exposición a este metal pesado tóxico puede tener varios efectos entre los que cabe destacar la anemia y alteraciones del sistema nervioso, del sistema reproductivo y de los riñones. Los efectos tóxicos del plomo son los mismos por ingestión o por inhalación. Especialmente preocupantes son los impactos del plomo en el desarrollo del sistema nervioso infantil, que pue-

den disminuir para siempre el cociente intelectual (CI) (Nielsen et al. 2001; ATSDR 2000, Bernard et al. 1995, Goyer 1993). Cada vez son mayores las evidencias que no existan concentraciones de plomo en la sangre sin efectos tóxicos. El sistema nervioso central en desarrollo se considera particularmente vulnerable (ATSDR 2000, Goyer 1993). Esta sustancia no tiene ninguna función biológica conocida y es muy tóxica para las plantas, los animales y los humanos (Danish EPA 1998).

### Plomo en el cuerpo humano

Desde el año 1976, los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) norteamericanos llevan analizando los niveles de plomo en la sangre infantil como parte de un plan de supervisión a nivel nacional.

Estos análisis demuestran que los niveles de plomo en la sangre de los niños entre 1 y 5 años de edad eran de 2,23 microgramos por decilitro durante los años 1999-2000. Por suerte, estos niveles se están reduciendo: de 1991 a 1994, los niños de 1 a 5 años de edad tenían más de 10 microgramos de plomo por decilitro de sangre; en el período 1999-2000 sólo un 2,2% de los niños de estas edades presentaban niveles de más de 10 microgramos por decilitro (USDHSS 2003). Esto demuestra que los esfuerzos de la salud pública por reducir la exposición infantil al plomo están mejorando la situación. No obstante, la exposición de los niños en los hogares con polvo contaminado o con pinturas a base de plomo siguen siendo un serio problema de salud pública.

### Usos

El plomo y sus compuestos tienen muchas aplicaciones. Cada año se usan toneladas de plomo en productos como baterías, aleaciones, quillas (embarcaciones de vela), munición, aditivos para gasolina y pigmentos. El plomo también se usa como estabilizante en PVC. En 2002, el uso del plomo

era de 120.000 toneladas/año y cubría un 87% del mercado de estabilizantes de PVC en la Europa occidental (ENDS 2002).

### Distribución en el medio ambiente

Cuando se libera plomo al medio ambiente, persiste durante mucho más tiempo que la mayoría de los contaminantes y tiende a acumularse en suelos y sedimentos (ATSDR 2000, Alloway 1990). El plomo es, por tanto, un elemento indestructible que sólo pasa de un estado a otro.

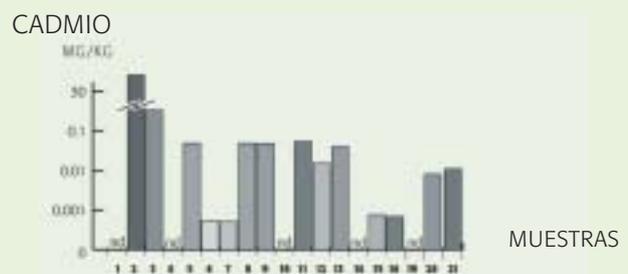
### Controles existentes

La industria de la UE está sujeta a un acuerdo voluntario para eliminar los estabilizantes de plomo: un 15% para el 2005, un 50% para el 2010 y el 100% de aquí al 2015. Los estabilizantes de plomo ya no existen en Suecia. Dinamarca ha prohibido hace poco la importación, venta y fabricación de plomo y de productos que contienen plomo (MEE 2000).

Existen alternativas como los estabilizantes orgánicos o a base de calcio-cinc (ENDS 2003).

## 5. CADMIO

El cadmio se encontró en 14 de las 19 prendas que se analizaron para identificar este metal pesado, en concentraciones comprendidas entre 0.0069 y 38 mg/kg de tejido estampado. La camiseta de Bélgica, con 38 mg/kg, presentaba una concentración bastante más alta que las demás prendas.



Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Cadmio mg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	nd
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	38
Camiseta Princesa, Canadá	0,1
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	nd
Camiseta Minnie Mouse, España	0,02
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	0,01
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	0,01
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	0,02
Babero Tigger, Eslovaquia	0,02
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	nd
Pijamas Minnie Mouse, Austria	0,02
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	0,01
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	0,02
Pijamas Planeta del Tesoro, México	nd
Ropa interior Blancanieves, Francia	0,02
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	0,02
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	nd
Sudadera Mickey Mouse, China	0,01
Camiseta Blancanieves, Tailandia	0,015

## Peligros

El cadmio es un metal pesado muy tóxico para las plantas, los animales y los humanos. No posee ninguna función bioquímica conocida (ATSDR 2000, WHO 1992), es tóxico a niveles muy bajos de exposición y tiene efectos agudos y crónicos sobre la salud y el medio ambiente.

El cadmio, con un periodo de vida media de 10 a 30 años, es persistente en el medio ambiente. En el medio ambiente acuático los compuestos de cadmio pueden tener más movilidad que la mayoría de los otros metales (ATSDR 2000). En forma bioasimilable, el cadmio es capaz de acumularse en muchos organismos acuáticos y terrestres. Este metal se acumula especialmente en los riñones y los daños que provoca en estos órganos probablemente definen su efecto crítico (Nordic Council of Ministers 2003).

La acumulación de cadmio en la cadena alimentaria tiene implicaciones importantes en la exposición humana (ATSDR 2000). La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer y el Departamento Norteamericano de Salud y Servicios Sociales califican el cadmio y sus compuestos de cancerígenos para el ser humano (USDHHS 2000 e IARC 1994).

Otro de los blancos preferidos del cadmio son los huesos, en donde la acumulación de este metal pesado puede causar osteoporosis u osteomalacia (ablandamiento de los huesos) (WHO 1992, ATSDR 2000). Además, parece que el cadmio está implicado en el desarrollo de la hipertensión y de enfermedades del corazón (ATSDR 2000, Goyer 1996 y Elinder & Jarup 1996).

## Cadmio en el cuerpo humano

Los Centros de Control y Prevención de Enfermedades norteamericanos llevan analizando los niveles de cadmio en la sangre infantil desde el año 1976, como parte de un plan nacional de supervisión. No hay datos sobre el nivel de cadmio en la sangre de niños de 1 a 11 años de edad, porque la proporción de resultados por debajo del límite de detección para es demasiado alta poder proporcionar resultados válidos. 2.135 personas de edades comprendidas entre los 12 y los 19 años presentaban una concentración media de 0,333 microgramos por decilitro de sangre. 4.200 personas de 20 años o más presentaban una media de 0,468 microgramos por litro de sangre (USDHSS 2003).

## Usos

El cadmio y sus compuestos se usan en el cromado de metales, en pigmentos para vidrios y plásticos, como estabilizantes de PVC y como componentes de varias aleaciones (ATSDR 2000, Nordic Council of Ministers 2003). Los compuestos de cadmio sirven de agentes estabilizantes en PVC, proporcionan resistencia prolongada a la intemperie, al calor y a los rayos ultravioleta (UV) para alargar la vida útil de un producto (OSPAR 2002). Los datos sobre el flujo de cadmio en la UE en el año 2000 revelan que ese año se usaron de 300 a 350 toneladas de cadmio en pigmentos y 150 toneladas en estabilizantes (EC 2002).

### Distribución en el medio ambiente

La acumulación de cadmio en la cadena alimentaria tiene implicaciones importantes en la exposición humana (ATSDR 2000). Tanto la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer como el Departamento Norteamericano de Salud y Servicios Sociales califican el cadmio y sus compuestos de cancerígenos para el ser humano (USDHHS 2000 e IARC 1994). Los depósitos de basuras son una de las mayores fuentes antropogénicas de emisión de cadmio al medio ambiente. El modo más efectivo de reducir el contenido de cadmio en el flujo de desechos es retirarlo de todo tipo de productos destinados a convertirse en residuo (OSPAR 2000).

En 1998, la Reunión Ministerial de OSPAR marcaba el objetivo de eliminar por completo vertidos, emisiones y liberaciones de todas las sustancias peligrosas al medio ambiente marino para el año 2020 – el objetivo de cese dentro de “una generación” – e incluyó los compuestos de cadmio en la primera lista prioritaria de sustancias químicas a eliminar (OSPAR 1998).

En la UE existen varias directivas que regulan la comercialización de productos que contienen cadmio. Su uso está prohibido en surfactantes y en agentes colorantes o estabilizantes para una amplia gama de productos (incluido el PVC). Existe una cláusula general de excepción que permite que el contenido de cadmio exceda del 0,01 % por motivos de seguridad y fiabilidad y cuando el uso del cadmio sea indispensable. (Directiva 76/769/EEC, completada por la Directiva 91/338/EEC).

También están prohibidas las baterías y los acumuladores que contengan más de un 0,025 % de cadmio o más de un 0,4 % de plomo en peso, según la Directiva EC 91/157/EEC. La actual revisión de la directiva de la UE sobre el tratamiento de bate-

rías pretende eliminar materiales peligrosos en las mismas, incluidos el cadmio, el plomo y el mercurio.

Las Directivas sobre el Desgüace de Vehículos (Directiva 2000/53/EC) y Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos y sobre Restricción de Sustancias Peligrosas (Directivas 2002/96/EC y 2002/95/EC respectivamente) prohíben el uso de plomo, cadmio y otras sustancias en vehículos nuevos y en equipos electrónicos, salvo algunas excepciones.

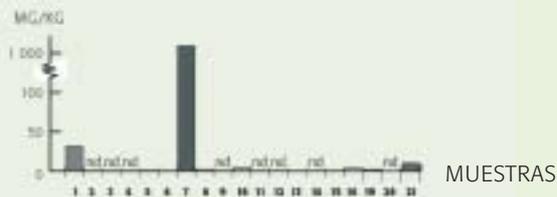
La legislación nacional de algunos estados miembros de la UE es más severa en cuanto al uso de cadmio en productos. En Suecia sólo se permite usar el cadmio en ciertas baterías. También está prohibido usarlo como surfactante, estabilizante y agente coloreante e importar productos cuya superficie haya sido tratada con cadmio. Las baterías comunes no pueden contener más de un 0,025 % de cadmio en peso (Förordning (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter.1998-06-25, Swedish Government). En Dinamarca existen restricciones similares para el uso del cadmio como surfactante, estabilizante y colorante por encima de un 0,0075 % en peso, así como en baterías y acumuladores por encima de un 0,025 % en peso (Statutory order No. 1199 af 23/12/1992).

## 6. FORMALDEHÍDO

El formaldehído se encontró en 8 de los 16 productos de Disney analizados para identificar esta sustancia química. Los niveles varían entre 23 y 1100 mg/kg de tejido estampado (un máximo de 0.11% en peso de las partes estampadas).

La concentración más alta, con 1.100 mg/kg, se detectó en una muestra de tejido procedente del Reino Unido.

## FORMALDEHÍDO



Dibujo Disney, tipo de prenda y país de venta	Formaldehído mg/kg
Camiseta Tigger, Dinamarca	32
Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	nd
Camiseta Princesa, Canadá	nd
Camiseta Pato Donald, Países Bajos	nd
Camiseta Minnie Mouse, España	nd
Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	nd
Camiseta Buscando a Nemo, Reino Unido	1100
Camiseta Mickey Mouse, EEUU	nd
Babero Tigger, Eslovaquia	25
Camiseta Blanca Nieves, Nueva Zelanda	90
Pijamas Minnie Mouse, Austria	*
Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	86
Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	*
Pijamas Planeta del Tesoro, México	100
Ropa interior Blancanieves, Francia	*
Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	nd
Camiseta Princesa Ariel, Argentina	23
Sudadera Mickey Mouse, China	nd
Camiseta Blancanieves, Tailandia	230

**Peligros**

El formaldehído puede entrar en el cuerpo por contacto dérmico y ocular, por inhalación y por ingestión. A pesar de que no se acumula en el cuerpo, la exposición aguda puede tener efectos como el asma alérgico en individuos sensibilizados. El formaldehído es un alérgeno relativamente fuerte, por lo que el contacto con productos que contienen menos de un 1 % de formaldehído ya puede causar alergia (Danish EPA 2004). La toxicidad de la sustancia es aguda y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) informa de que sus efectos cancerígenos son evidentes en experimentaciones animales, por lo que se ha clasificado como probable cancerígeno humano (IARC 1995).

**Usos**

En productos textiles, el formaldehído se usa para la fabricación de prendas de lavado fácil y para la fijación de colorantes. Algunos agentes de acción intermedia que se usan en el estampado también pueden

ser fuentes difusas de emisión de formaldehído (Danish EPA 2004a). Este tóxico se usa en varios procesos durante la fabricación de tejidos. Debido a su volatilidad, puede pasar fácilmente de tejidos tratados a no tratados.

**Distribución en el medio ambiente**

El formaldehído es biodegradable, por lo que su potencial de acumulación en organismos acuáticos es considerado más bien bajo. Los datos del registro IUCLID sobre posibles efectos en organismos acuáticos se mueven en un margen de 2 mg/L (*Daphnia magna*, 48 h) a 74 mg/l (*Scenedesmus quadricauda*, 8 d) (Danish EPA, 2001).

**Controles existentes**

El formaldehído se encuentra clasificado como sustancia peligrosa en el Anexo 1 de la Directiva del Consejo de Ministros 67/548/EEC. La UE le atribuye efectos tóxicos, R23/24/25 (por inhalación, contacto dérmico e ingestión) y corrosivos, R34 (causa incendios), Carc3, R40 (posible riesgo de efectos irreversibles) y R43 (puede irritar la piel al contacto) (Danish EPA 2001).

\* \* \* \* \*

**ANEXO B**

## Informe Analítico de Eurofins

**MUESTRAS**

El 2 de diciembre del 2003, el laboratorio Eurofins (Smedskovvej 38, DK-8464 Galten) recibió 17 muestras de ropa infantil de Disney.

Recibieron dos muestras más el 3 y 4 de diciembre del 2003. Por orden de llegada, las muestras recibieron números contiguos del 1 al 16 y del 19 al 21. Las muestras se almacenaron hasta hasta el análisis a temperatura ambiente. La preparación de las muestras y su análisis se llevaron a cabo durante el período del 4 al 23 de diciembre del 2003.



*¿Qué sustancias químicas encontró el laboratorio independiente danés Eurofins?*

**PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS**

Se cortó la parte estampada de cada prenda en forma de rectángulo. Ya que el grosor y los estampados de cada tejido eran distintos, se determinó la relación peso/grosor de cada una de las muestras. Las muestras se cortaron en piezas de 3 a 4 mm y se mezclaron. Después, se tomaron muestras parciales de la mezcla y de la manera más representativa posible para los análisis siguientes:

**Ftalatos**

Se le añadió diclorometano a la muestra, se agitó durante 2 horas y se dejó reposar 16 horas a temperatura interior normal. Una muestra parcial del extracto se analizó

directamente mediante una combinación de cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC/MS). La cuantificación se llevó a cabo usando estándares externos siempre que fue posible.

**Incertidumbre:** 10-15% DER\*  
**Límite de detección:** 1-10 mg/kg

**Alquifenoles etoxilados**

La muestra se extrajo con metanol y una solución acuosa de acetato amónico. El extracto se analizó mediante una combinación de cromatografía líquida de alta eficiencia y espectrometría de masas con captura electrónica de ionización positiva (LC/MS). Los análisis incluyen octil- y nonilfenoles etoxilados de 3 a 15 grupos de etoxilados. Los análisis se llevan a cabo con dobles determinaciones.

**Incertudumbre:** 10-15% DER  
**Límite de detección:** 0.2 mg/kg

**Compuestos organoestánicos**

La muestra se extrae con ácido acético en metanol. Después de la filtración y la adición de un medio acuoso, los compuestos estánicos se derivan mediante tetraetilborato sódico y se transfieren a n-pentano mediante derivatización extractiva. A la fase de pentano se le añade iso-octano concentrado y se analiza mediante combinación de cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC/MS) con monitorización de ión selectivo de los compuestos organoestánicos especificados. El contenido se cuantifica en relación con estándares relevantes.

\* DER: Desviación estándar relativa

Incertidumbre:	10-15% DER
El límite de detección:	
Monobutilestaño (MBT):	0.005 mg/kg
Dibutilestaño (DBT):	0.003 mg/kg
Tributilestaño (TBT):	0.002 mg/kg
Trifenilestaño:	0.005 mg/kg
Monooctilestaño:	0.010 mg/kg
Diocilestaño:	0.005 mg/kg
Triciclohexilestaño:	0.010 mg/kg

### Formaldehído

La muestra se extrae con agua desmineralizada. El formaldehído reacciona con reactivo de Hantzsch formando 3,5-diacetil-1,4-dihidrolutidin que se cuantifica espectrofotométricamente.

Incertidumbre:	10-15% DER
Límite de detección:	20 mg/kg

### Cadmio y plomo

La muestra se digiere usando ácido nítrico. El extracto se filtra y las cantidades disueltas de metales especificados se determinan mediante una combinación de Plasma de Acoplamiento Inductivo y detección de masas (ICP/MS).

Plomo:	
Incertidumbre:	10% DER
Límite de detección:	0,05 mg/kg

Cadmio:	
Incertidumbre:	10% DER
Límite de detección:	0,005 mg/kg



**RESULTADOS ANALÍTICOS  
DE EUROFINs**

Sustancia	DBP	BBP	DEHP	DINP
Unidad	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<b>Muestra</b>				
1 Camiseta Tigger, Dinamarca	nd	nd	1.4	nd
2 Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	46	4,8	99000	nd
3 Camiseta Princesa, Canadá	1,6	49	96000	nd
4 Camiseta Pato Donald, Países Bajos	nd	36	170000	nd
5 Camiseta Minnie Mouse, España	5,3	400	220	53000
6 Impermeable de PVC Winnie the Pooh, Alemania	nd	nd	nd	320000
7 Camiseta Finding Nemo, Reino Unido	1,6	380	410	nd
8 Camiseta Mickey Mouse, EEUU	13	5900	nd	nd
9 Babero Tigger, Eslovaquia	nd	nd	nd	200000
10 Camiseta Blancanieves, Nueva Zelanda	3,6	6.4	7,9	Nd
11 Pijamas Minnie Mouse, Austria	64	nd	9,1	nd
12 Camiseta Buscando a Nemo, Turquía	Nd	290	180	7300
13 Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	41	1600	88	69000
14 Pijamas Planeta del Tesoro, México	nd	nd	12	nd
15 Ropa interior Blancanieves, Francia	770	nd	68	1000
16 Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	nd	nd	12	nd
19 Camiseta Princesa Ariel, Argentina	3,7	nd	2300	nd
20 Sudadera Mickey Mouse, China	440	22000	2900	19000
21 Camiseta Blancanieves, Tailandia	32	4,9	4,7	nd
Nro de muestras positivas	12	11	16	7
Nro de no detectados	7	8	3	12
nd significa por debajo del límite de detección				
* significa no analizado por insuficiencia de muestra				
α significa el uso calculado de diisononil ftalato como estándar externo				

**RESULTADOS ANALÍTICOS  
DE EUROFINs**

Sustancia	MBT	DBT	TBT	TPT
Unidad	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
<b>Muestra</b>				
1 Camiseta Tigger, Dinamarca	nd	nd	nd	nd
2 Camiseta Mickey Mouse, Bélgica	nd	nd	4	nd
3 Camiseta Princess, Canadá	nd	nd	nd	nd
4 Camiseta Donald Duck, Países Bajos	100	370	4	nd
5 Camiseta Minnie Mouse, España	nd	8	nd	nd
6 Impermeable Winnie the Pooh, Alemania	19	100	nd	nd
7 Camiseta Finding Nemo, Reino Unido	nd	nd	nd	nd
8 Camiseta Mickey Mouse, EEUU	7	5	nd	nd
9 Babero Tigger, Eslovaquia	nd	nd	nd	nd
10 Camiseta Blancanieves, Nueva Zelanda	13	23	nd	nd
11 Pijamas Minnie Mouse, Austria	nd	nd	nd	nd
12 Camiseta Finding-Nemo, Turquía	nd	nd	nd	nd
13 Ropa interior Mickey Mouse, Noruega	*	*	*	*
14 Pijamas Planeta del Tesoro, México	nd	nd	nd	nd
15 Ropa interior Snow White, Francia	*	*	*	*
16 Camiseta Buzz Lightyear, Filipinas	23	11	nd	nd
19 Camiseta Princesa Ariel, Argentina	5	3	nd	nd
20 Sudadera Mickey Mouse, China	nd	nd	nd	nd
21 Camiseta Blancanieves, Tailandia	21	17	12	nd
Nro de muestras positivas	7	8	3	0
Nro de no detectados	10	9	14	17
nd significa por debajo del límite de detección				
* significa no analizado por insuficiencia de muestra				

<b>DHP</b> mg/kg	<b>DIDP</b> mg/kg	<b>DEP</b> mg/kg	<b>Suma otros</b> mg/kg	<b>Suma total OPE</b> mg/kg	<b>NPE</b> mg/kg	<b>Suma de</b> mg/kg	<b>mg/kg</b>
nd	nd	nd	nd	1.4	200	420	620
nd	2100	nd	nd	101150,8	4,3	260	264,3
nd	nd	nd	nd	96050,6	3,1	31	34,1
nd	nd	nd	nd	170036	510	710	1220
3500	nd	3.8	nd	57129,1	29	93	122
nd	nd	nd	nd	320000	1.2	72	73,2
nd	nd	nd	nd	791,6	45	1000	1045
nd	nd	nd	37000	42913	32	17	49
nd	nd	nd	nd	200000	53	1100	1153
nd	nd	nd	nd	17,9	340	100	440
nd	nd	nd	nd	73,1	500	1200	1700
nd	nd	nd	nd	7770	650	540	1190
22000	nd	nd	nd	92729	*	*	*
nd	nd	nd	nd	12	37	320	357
nd	nd	nd	nd	1838	*	*	*
nd	nd	nd	nd	12	58	490	548
nd	nd	nd	nd	2303,7	220	420	640
43000	nd	nd	nd	87340	3	80	83
nd	nd	nd	nd	41,6	500	890	1390
3	1	1	1	19	17	17	
16	18	18	18	0	0	0	

<b>MOT</b> µg/kg	<b>TeBT</b> µg/kg	<b>DOT</b> µg/kg	<b>TCHT</b> µg/kg	<b>Sum de</b> µg/kg	<b>Cadmio</b> mg/kg	<b>Plomo</b> mg/kg	<b>Formal-dehído</b> mg/kg
nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,23	32
nd	nd	nd	nd	4	38	76	nd
nd	nd	14	nd	14	0.1	2600	nd
nd	nd	nd	nd	474	nd	1,3	nd
nd	nd	nd	nd	8	0.017	1,4	nd
170	nd	840	nd	1,129	0.0073	0,33	nd
nd	nd	nd	nd	nd	0.0069	0,21	1,100
nd	nd	nd	nd	12	0.018	0,14	nd
nd	nd	nd	nd	nd	0.018	0,2	25
nd	nd	nd	nd	36	nd	0,21	90
nd	nd	nd	nd	nd	0.02	0,41	*
nd	nd	nd	nd	nd	0.014	0,42	86
*	*	*	*	*	0.018	0,22	*
nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,14	100
*	*	*	*	*	0.017	1,3	*
nd	nd	nd	nd	34	0.015	3,2	nd
nd	nd	nd	nd	8	nd	0,73	23
nd	nd	nd	nd	nd	0.011	8,3	nd
nd	nd	nd	nd	50	0.015	0,45	230
1	0	2	0	10	14	19	8
16	17	15	17	7	15	0	8

- Adeoya-Osiguwa, S.A., Markoulaki, S., Pocock, V., Milligan, S.R. & Fraser, L.R. (2003) 17-beta-estradiol and environmental estrogens significantly effect mammalian sperm function. *Human Reproduction* 18(1): 100-107
- Al-Ghais, S.M. & Ahmad, A.B. (2000) Differential inhibition of xenobioticmetabolizing carboxylesterases by organotins in marine fish. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 46(3): 258-264
- Alloway, B.J. (1990) *Heavy metals in soils*. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- Allsopp, M., Santillo, D. & Johnston, P. (2000). Hazardous chemicals in PVC flooring. Greenpeace Research Laboratories Technical Note 14/00, November 2000: 10 pp. [published under cover title "Poison Underfoot: Hazardous Chemicals in PVC Flooring and Hazardous Chemicals in Carpets", ISBN 90-73361-68-0]
- Allsopp, M., Santillo, D. & Johnston, P. (2001) Poison underfoot. Hazardous chemicals in PVC flooring and hazardous chemicals in carpets. Publ: Greenpeace Research Laboratories/ Healthy Flooring Network, ISBN 90-73361-68-0
- Allsopp, M., Costner, P. & Johnston, P. (2001) Incineration and Human Health: State of knowledge of the impacts of waste incinerators on human health. Publ. Greenpeace International, Amsterdam, ISBN 90-73361-69-9: 81 pp. <http://www.greenpeace.to/html/comm-reps.htm>
- Ariese, F., van Hattum, B., Hopman, G., Boon, J. & ten Hallers-Tjabbes, C. (1998) Butyltin and phenyltin compounds in liver and blubber samples of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) stranded in the Netherlands and Denmark.. Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit, Amsterdam, Report W98-04, March 1998
- Atienzar, F.A., Billingham, Z. & Depledge, M.H. (2002) 4-n-nonylphenol and 17-betaestradiol may induce common DNA effects in developing barnacle larvae. *Environmental Pollution* 120(3) 735-738
- ATSDR (2000) ATSDR's toxicological profiles on CD-ROM, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Barr DB, Silva MJ, Kato K, Reidy JA, Malek NA, Hurtz D, Sadowski M, Needham LL, Calafat AM (2003). Assessing human exposure to phthalates using monoesters and their oxidized metabolites as biomarkers. *Environ Health Perspect*;111(9):1148-51.
- Belfroid, A.C., Purperhart, M. & Ariese, F. (2000) Organotin levels in seafood. *Marine Pollution Bulletin* 40(3): 226-232
- Bergman, Å., Ostman, C., Nyborn, R., Sjödin, A., Carlsson, H., Nilsson, U. & Wachtmeister, C.A. (1997) Flame retardants and plasticizers on particulates in the modern computerized indoor environment. *Organohalogen Compounds* 33: 414-419
- Bernard, A.M., Vyskocil, A., Kriz, J., Kodl, M. & Lauwerys, R. (1995) Renal effects on children living in the vicinity of a lead smelter. *Environmental Research* 68: 91-95
- Blount, B.C., Silva, M.J., Caudill, S.P., Needham, L.L., Pirkle, J.L., Sampson, E.J., Lucier, G.W., Jackson, R.J. & Brock, J.W. (2000) Levels of seven urinary phthalate metabolites in a human reference population. *Environmental Health Perspectives* 108(10): 979-982
- Bouchard, N., Pelletier, E. & Fournier, M. (1999) Effects of butyltin compounds on phagocytic activity of hemocytes from three marine bivalves. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18(3): 519-522
- Butte, W. & Heinzow, B. (2002) Pollutants in house dust as indicators of indoor contamination. *Reviews in Environmental Contamination and Toxicology* 175: 1-46 Chen, H.Y., Xiao, J.G., Hu, G., Zhou, J.W., Xiao, H. & Wang, X.R. (2002) Estrogenicity of organophosphorus and pyrethroid pesticides. *Journal of Toxicology and Environmental Health-Part A* 65(19): 1419- 1435
- CDC (2003). *Second National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals*. (Revised version). Atlanta, GA, USA: Centres for Disease Control and Prevention, National Center for Environmental Health. NCEH Pub. No. 02-0716. Accessed Sept 2003 at: <http://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/secondNER.pdf>
- Chen, Z.-S. (1991) Cadmium and lead contamination of soils near plastic stabilizing materials producing plants in Northern Taiwan. *Water, Air & Soil Pollution*. 57-58: 745-754
- Chitra, K.C., Latchoumycandane, C. & Mathur, P.P. (2002) Effect of nonylphenol on the antioxidant system in epididymal sperm of rats. *Archives of Toxicology* 76(9): 545-551
- Cima, F., Ballarin, L., Bressa, G., Martinucci, G. & Burighel, P. (1996) Toxicity of organotin compounds on embryos of a marine invertebrate (*Styela plicata*; Tunicata). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 35(2): 174-182
- Colon, I., Caro, D., Bourdony, C.J. & Rosario, O. (2000) Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development. *Environmental Health Perspectives* 108(9): 895-900
- CSTEE (2001a) EC Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment, Opinion on the results of the Risk Assessment of: 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9- rich and di-"isononyl" phthalate – Report version (Human Health Effects): Final report, May 2001. Opinion expressed at the 27th CSTEE plenary meeting, Brussels, 30 October 2001: 7 pp. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out120\\_en](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out120_en).
- CSTEE (2001b) EC Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment, Opinion on the results of the Risk Assessment of: 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9- rich and di-"isononyl" phthalate – Report version (Environment): Final report, May 2001. Opinion expressed at the 27th CSTEE plenary meeting, Brussels, 30 October 2001: 5 pp. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/ou t122\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/ou t122_en.pdf)
- CSTEE (2001c) Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (European Commission), Opinion on the results of the Risk Assessment of: 1,2- Benzenedicarboxylic acid di-C9-11- branched alkyl esters, C10-rich and di- "isodecyl"phthalate – Report version (Environment): Final report, May 2001. Opinion expressed at the 24th
- CSTEE plenary meeting, Brussels, 12 June 2001, 5 pp. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/ sc/sct/out121\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/ sc/sct/out121_en.pdf)
- Dalgaard, M., Nellemann, C., Lam, H.R., Sorensen, I.K. & Ladefoged, O. (2001) The acute effects of mono(2- ethylhexyl)phthalate (MEHP) on testes of prepubertal Wistar rats. *Toxicology Letters* 122: 69-79
- Danish EPA 1998; Environmental project no. 432; Effects of Organic Chemicals in Sludge Applied to Soil.
- Danish EPA 2000; Environmental project no. 534; Chemicals in textiles.
- Danish EPA 2004: Accessed Jan 2004 at: <http://www.mst.dk/>
- Danish EPA 2004a; Accessed Feb. 2004 at: <http://www.mst.dk/kemi/02053611.htm>
- Danish EPA 2004b: Accessed Feb 2004 at: [http://www.mst.dk/udgiv/publications/2001/87-7944-596-9/html/kap08\\_eng.htm](http://www.mst.dk/udgiv/publications/2001/87-7944-596-9/html/kap08_eng.htm)
- de Santiago, A. & Aguilar-Santelises, M. (1999) Organotin compounds decrease in vitro survival, proliferation and differentiation of normal human B lymphocytes. *Human and Experimental Toxicology* 18(10): 619-624
- Di Gangi, J. (1997) Lead and cadmium in vinyl children's products. Publ: Greenpeace USA, 38pp.
- Dostal LA, Weaver RP, Schwetz BA (1987). Transfer of di(2-ethylhexyl) phthalate through rat milk and effects on milk composition and the mammary gland. *Toxicol Appl Pharmacol*;91(3):315-25.
- Duty, S.M., Singh, N.P., Silva, M.J., Barr, D.B., Brock, J.W., Ryan, L., Herrick, R.F., Christiani, D.C. & Hauser, R. (2003) The relationship between environmental exposures to phthalates and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay. *Environmental Health Perspectives* 111(9): 1164-1169
- EC (2002a) European Union Risk Assessment Report, 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol. 2nd Priority List, Volume 10, EUR 20387 EN, European Communities 2002, Luxembourg: 230 pp.
- EC (2002b) European Community Common Position (EC) No 19/2002 of 4 December 2001 adopted by the Council, acting in accordance with the procedure referred to in Article 251 of the Treaty establishing the European Community, with a view to adopting

- a Directive of the European Parliament and of the Council on the restrictions of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS). Official Journal of the European Communities, 2002 /C 90/E, Vol.45: 12-18
- EC (2002) Heavy Metals in Waste. European Commission DG ENV. E3. Available at <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/heavy-metalsreport.pdf>
- EC 2004. Accessed Jan 2004 at: <http://www.dehp-facts.com/index.asp?page=5>
- Elinder, C.G. and Jarup, L. (1996) Cadmium exposure and health risks: recent findings. *Ambio* 25,5: 370-373
- Ema, M., Kurosaka, R., Amano, H. & Ogawa, Y. (1995) Comparative developmental toxicity of n-butyl benzyl phthalate and di-n-butyl phthalate in rats. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 28(2): 223-228
- Ema, M., Iwase, T., Iwase, Y., Ohyama, N., Ogawa, Y. (1996) Change of embryotoxic susceptibility to di-n-butyltin dichloride in cultured rat embryos. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 70: 742-748
- Ema, M., Harazono, A., Miyawaki, E., Ogawa, Y. (1997) Effect of the Day of Administration on the Developmental Toxicity of Tributyltin Chloride in Rats. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 33: 90-96
- Ema, M. & Miyawaki, E. (2002) Effects on development of the reproductive system in male offspring of rats given butyl benzyl phthalate during late pregnancy. *Reproductive Toxicology* 16: 71-76
- ENDS 2002. Report #328, May 2002
- ENDS 2003. Report #344, p27, September 2003
- Eskes, C., Honegger, P., Jones-Lepp, T., Varner, K., Matthieu, J.-M., and Monnet-Tschudi, F. (1999) *Toxicology in vitro* 13:555-560
- EU (2001) Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC, Official Journal L 249 , 17/09/2002: 27-30
- EU (2002a) Commission Directive 2002/62/EC of 9th July 2002 adapting to technical progress for the ninth time Annex 1 to Council Directive 76/769/EEC on the approximations of the laws, regulations and administrative provisions of the member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (organostannic compounds). Official Journal L 183, 12.7.2002: 58-59
- EU (2002b) Commission Decision 2002/371/EC of 15 May 2002 establishing the ecological criteria for the award of the Community eco-label to textile products and amending Decision 1999/178/EC. Official Journal L 133, 18/05/2002: 29-41
- EU (2003a) Directive 2003/36/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 amending, for the 25th time, Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (substances classified as carcinogens, mutagens or substances toxic to reproduction - c/m/r), Official Journal of the European Union L 156: pp. 26-30  
[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/L\\_156/L\\_15620030625en00260030.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/L_156/L_15620030625en00260030.pdf)
- EU (2003b) Commission Decision 2003/819/EC of 19 November 2003 amending Decision 1999/815/EC concerning measures prohibiting the placing on the market of toys and childcare articles intended to be placed in the mouth by children under three years of age made of soft PVC containing certain phthalates. Official Journal of the European Union L 308, 25.11.2003: 23-24
- EU (2004) Regulation of the European Parliament and of the Council on Persistent Organic Pollutants and amending Directive 79/117/EEC, February 2004, Preamble (6)
- Eurofins (2003) Analytical report; Testing of textile with prints (Disney products), December 2003.
- Evans, S.M. (2000) Marine antifoulants. In: C. Sheppard [Ed.], *Seas at the Millenium: An Environmental Evaluation*, Volume III: Global Issues and Processes, Elsevier Science Ltd, Oxford, ISBN: 0-08-043207-7, Chapter 124: 247-256
- EWG 2004. Accessed Jan 2004 at: [http://www.ewg.org/reports/body-burden/table\\_exposures.php](http://www.ewg.org/reports/body-burden/table_exposures.php)
- Förordning (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter. 1998-06-25, Swedish Government
- Gaikema F.J., Alberts P.J. Gaschromatografische bepaling van residuen van organotinverbindingen in textielproducten. De Ware(n)-Chemicus 1999, 23-33.
- Goyer, R.A. (1993) Lead toxicity: current concerns. *Environmental Health Perspectives* 100: 177-187
- Goyer 1996. Goyer, R.A. (1996) Toxic effects of metals. In Casarett & Doull's *Toxicology. The Basic Science of Poisons*, Fifth Edition, Klaassen, C.D. [Ed.]. McGraw-Hill Health Professions Division, ISBN 0071054766
- Guenther, K., Heinke, V., Thiele, B., Kleist, E., Prast, H. & Raecker, T. (2002) Endocrine disrupting nonylphenols are ubiquitous in food. *Environmental Science and Technology* 36(8): 1676-1680
- Hennes & Mauritz 2004: Email communication from Ingrid Schullstrom, environment manager, H&M Stockholm, 22 January 2004.
- Harreus, U.A., Wallner, B.C., Kastenbauer, E.R. & Kleinsasser, N.H. (2002) Genotoxicity and cytotoxicity of 4-nonylphenol ethoxylate on lymphocytes as assessed by the COMET assay. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 82(6): 395-401
- IARC (1994) Cadmium and certain cadmium compounds. In *International Agency for Research on Cancer (IARC) monograph; Beryllium, Cadmium, Mercury, and Exposures in the Glass Manufacturing*. IARC monograph, Vol. 58. ISBN 92 832 1258 4
- IARC (1995) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 62, Wood dust and Formaldehyde, ISBN 92 832 1262 2: 405 pp.
- IARC (2004): Website accessed Jan 2004 at: <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol62/formal.html>
- IMO 2004. Accessed Feb. 2004 at: <http://www.imo.org/home.asp>
- IPCS (1999). Tributyltin oxide. *International Programme on Chemical Safety Concise International Chemical Assessment Document*: 14. Accessed Sept 2003 at: <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad14.htm#PartN> umber:14
- Iwata, H., Tanabe, S., Mizuno, T. and Tatsukawa, R. (1995) High accumulation of toxic butyltins in marine mammals from Japanese coastal waters. *Environmental Science and Technology* 29: 2959-2962.
- Jackson, A. P., and Alloway, B. J. (1992) The transfer of cadmium from agricultural soils to the human food chain. In 'Biogeochemistry of Trace Metals' (Ed. D. C. Adriano.) pp. 109-58. Publ: Lewis, USA.
- ISBN 0873715233
- Jobling, S., Coey, S., Whitmore, J.G., Kime,D.E., van Look, K.J.W., McAllister, B.G., Beresford, N., Henshaw, A.C., Brighty, G., Tyler, C.R. & Sumpter, J.P. (2002) Wild intersex roach (*Rutilus rutilus*) have reduced fertility. *Biology of Reproduction* 67(2): 515- 524
- Jobling, S., Reynolds, White, R., Parker, M.G. & Sumpter, J.P. (1995) A variety of environmentally persistent chemicals, including some phthalate plasticizers, are weakly oestrogenic. *Environmental Health Perspectives* 103(6): 582-587
- Jobling, S., Sheahan, D., Osborne, J.A., Matthiessen, P. & Sumpter, J.P. (1996) Inhibition of testicular growth in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to estrogenic alkylphenolic chemicals. *Environmental Toxicology and Chemistry* 15(2): 194-202
- Kannan, K., Corsolini, S., Focardi, S., Tanabe, S. & Tatsukawa, R. (1996) Accumulation pattern of butyltin compounds in dolphin, tuna and shark collected from Italian coastal waters. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 31: 19-23
- Kergosien D.H. and Rice C.D. (1998). Macrophage secretory function is enhanced by low doses of tributyltin-oxide (TBTO), but not tributyltin-chloride (TBTC). *Arc. Environ. Contam. Toxicol.* 34: 223-228

## – Referencias –

- Koch HM, Drexler H, Angerer J (2003). An estimation of the daily intake of di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) and other phthalates in the general population. *Int J Hyg Environ Health*; 206(2):77–83.
- Kumasaka, K., Miyazawa, M., Fujimaka, T., Tao, H., Ramaswamy, B.R., Nakazawa, H., Makino, T. & Satoh, S. (2002) Toxicity of the tributyltin compound on the testis in premature mice. *Journal of Reproduction and Development* 48(6): 591-597
- Lewis, R.G., Fortmann, R.C. & Camann, D.E. (1994) Evaluation of methods for monitoring the potential exposure of small children to pesticides in the residential environment. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 26: 37-46
- Lo S, Allera A, Albers P, Heimbrecht J, Jantzen E, Klingmuller D, Steckelbroeck S (2003). Dithioerythritol (DTE) prevents inhibitory effects of triphenyltin (TPT) on the key enzymes of the human sex steroid hormone metabolism. *J Steroid Biochem Mol Biol*; 84(5):569–76.
- Loo TW, Clarke DM (1998). Nonylphenol ethoxylates, but not nonylphenol, are substrates of the human multidrug resistance P-glycoprotein. *Biochem Biophys Res Commun*; 247(2):478–80.
- Matthews, G. (1996) PVC: production, properties and uses. Publ: The Institute of Materials, London., ISBN 0 9017 16 59 6, 379pp.
- Mayer, F.L., Stalling, D.L. & Johnson, J.L. (1972) Phthalate esters as environmental contaminants. *Nature* 238: 411-413
- MEE (2000) Statutory order on prohibition of import, marketing and manufacture of lead and products containing lead, Number 1012.
- Ministry of Environment and Energy (MEE), Danish Environmental Protection Agency. Available at: <http://www.mst.dk/rules/02030000.htm>
- Nielsen, E., Thorup, I., Schnipper, A., Hass, U., Meyer, O., Ladefoged, O., Larsen, J.C., Ostergaard, G & Larsen, P.L. (2001) Children and the unborn child. Publ: Danish Environmental Protection Agency, Miljøprojekt No. 589, 117pp.
- Nordic Council of Ministers 2003. Cadmium Review, January 2003.
- Nriagu, J.O. (1988) A silent epidemic of environmental metal poisoning. *Environmental Pollution* 50: 139-161
- Ortepa 2004. Accessed jan 2004 at: <http://www.ortepa.org/stabilisers/pages/markets.htm>
- OSPAR (1998) OSPAR Strategy with Regard to Hazardous Substances, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR 98/14/1 Annex 34
- OSPAR (2000) OSPAR Background Document on Organic Tin Compounds, OSPAR Priority Substances Series, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, London, ISBN 0- 946956-56-1: 16pp.
- OSPAR (2001) Nonylphenol/nonylphenoethoxylates, OSPAR Priority Substances Series, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, London, ISBN 0- 946956-79-0: 18 pp.
- OSPAR (2002) OSPAR Background Document on Cadmium, OSPAR Priority Substances Series, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, London, ISBN 0-946956-93-6: 56pp.
- Otake, T., Yoshinaga, J. & Yanagisawa, Y. (2001) Analysis of organic esters of plasticizer in indoor air by GC-MS and GC/MS. *Environmental Science and Technology* 35(15): 3099-3102
- Park, J.D., Habeebu, S.S.M. & Klaassen, C.D. (2002) Testicular toxicity of di-(2-ethylhexyl)phthalate in young Sprague-Dawley rats. *Toxicology* 171: 105-115
- Parmar D, Srivastava SP, Srivastava SP, Seth PK (1985). Hepatic mixed function oxidases and cytochrome P-450 contents in rat pups exposed to di-(2-ethylhexyl)phthalate through mother's milk. *Drug Metab Dispos*;13(3):368–70.
- Pirkle, J.L., Kaufman, R.B., Brody, D.J., Hickman, T., Gunter, E.W. & Paschal, D.C. (1998) Exposure of the U.S. population to lead, 1991-1994. *Environmental Health Perspectives* 106(11): 745-750
- Sadiki, A.-I. & Williams, D.T. (1999) A study on organotin levels in Canadian drinking water distributed through PVC pipes. *Chemosphere* 38(7): 1541-1548
- Santillo D, Labunska I, Davidson H, Johnston P, Strutt M and Knowles O. Consuming Chemicals, Greenpeace Research Laboratories Technical Note 01/2003 (GRL-TN-01-2003), 2003.
- Srivastava S, Awasthi VK, Srivastava SP, Seth PK (1989). Biochemical alterations in rat fetal liver following in utero exposure to di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP). *Indian J Exp Biol*;27(10):885–8.
- Statutory order: Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter. No. 1199 af 23/12/1992. Danish Government
- Stringer, R., Labunska, I, Santillo, D., Johnston, P., Siddorn, J. & Stephenson, A. (2000) Concentrations of phthalate esters and identification of other additives in PVC children's toys. *Environmental Science and Pollution Research* 7(1): 27-36
- Takada H, Isobe T, Nakada N, Nishiyama H, Iguchi T, Irie H, Mori C (1999). Bisphenol A and nonylphenols in human umbilical cords. *Proceedings of the International Scientific Conference on Environmental Endocrine Disrupting Chemicals*, Monte Verità, Ascona, Switzerland, March 7–12, 1999
- Takahashi, S., Mukai, H., Tanabe, S., Sakayama, K., Miyazaki, T. & Masuno, H. (1999) Butyltin residues in livers of humans and wild terrestrial mammals and in plastic products. *Environmental Pollution* 106: 213-218
- USDHHS (2000) 9th report on carcinogens. Publ: US Department of Health and Human Services.
- USDHSS 2003. Second National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals by the Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Environmental Health, Division of Laboratory Sciences, Atlanta, Georgia. NCEH Pub. No. 02. Available at <http://www.cdc.gov/exposurereport/>
- WHO, World Health Organisation (1992) Cadmium. *Environmental Health Criteria* 135. ISBN 9241571357
- Wilson, N.K., Chuang, J.C. & Lyu, C. (2001) Levels of persistent organic pollutants in several child day care centers. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology* 11(6): 449-458
- Yiin, L.M., Rhoads, G.G. & Liroy, P.J. (2000) Seasonal influences on childhood lead exposure. *Environmental Health Perspectives* 108 (2): 177-182



***Sustituyamos  
los químicos  
peligrosos***

**GREENPEACE**

San Bernardo 107  
28015 Madrid  
T. 91 444 14 00  
F. 91 447 15 98