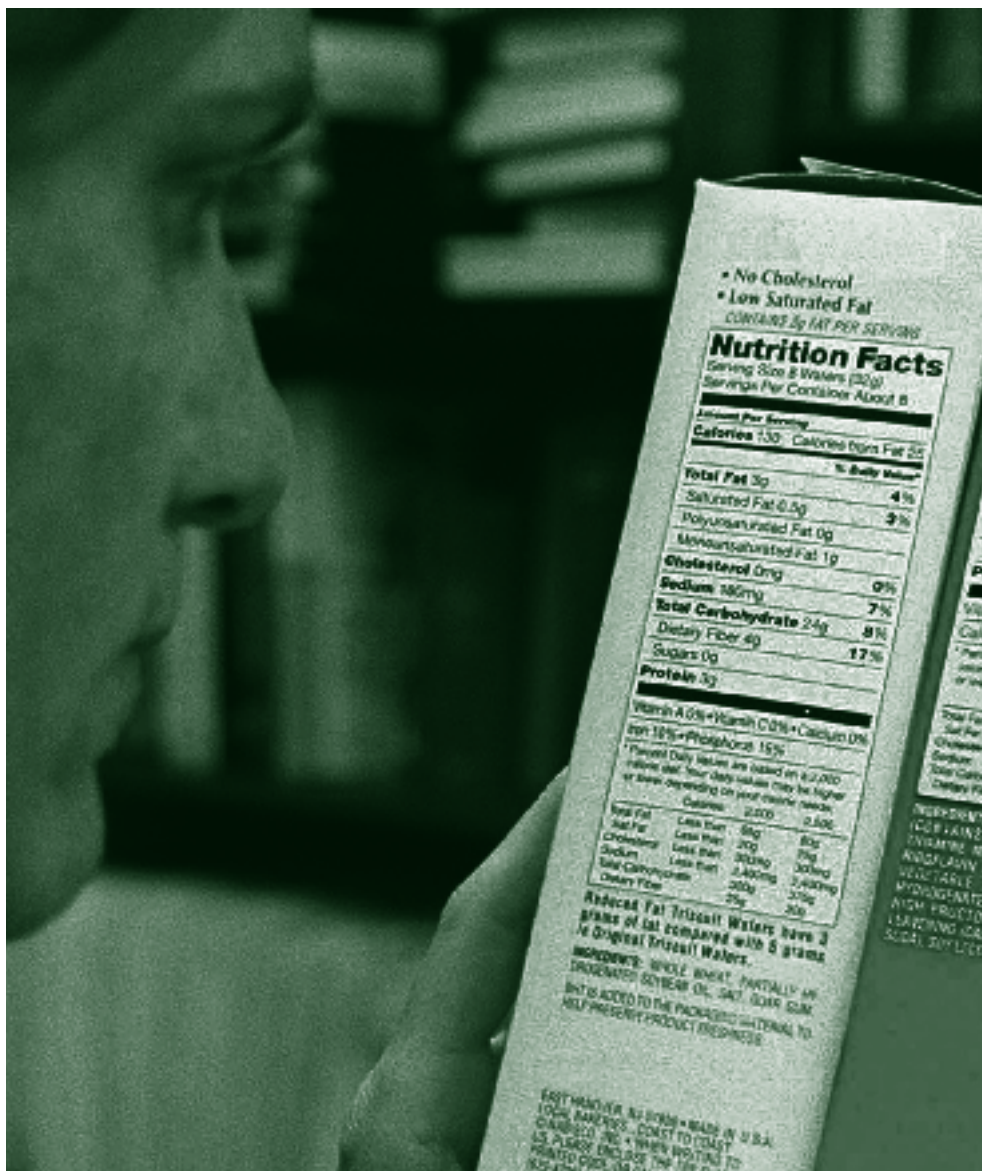


deshaciendo mitos sobre las sustancias químicas



contenido

Deshaciendo mitos sobre las sustancias químicas 3

1^{er} mito: si lo venden, es seguro 4

Cosméticos 4

Aditivos alimentarios 5

Pesticidas 6

Sustancias químicas industriales 7

Conclusión 11

2^o mito: la contaminación afecta al medio ambiente, pero a mí no 12

3^{er} mito: podemos controlar los riesgos 14

Cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción 14

Sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas 15

Disruptores endocrinos 15

Conclusiones 16

4^o mito: la industria es responsable de la seguridad de las sustancias químicas que produce 17

5^o mito: no podemos hacer nada 19

Edita: Ecologistas en Acción
Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid
Tel. 915312739 Fax: 915312611
www.ecologistasenaccion.org

Coordinado por: Vicente Moreno, quimicos@ecologistasenaccion.org

Edición: octubre 2006

ISBN-10: 84-934766-3-3

Depósito legal: M-*****-2006

Impreso en papel 100% reciclado, blanqueado sin cloro

Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de este informe siempre que se cite la fuente.

deshaciendo **mitos** sobre las **sustancias químicas**

Mito: persona o cosa a las que se atribuyen cualidades o excelencias que no tienen, o bien una realidad de la que carecen
(Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua).

Todos asumimos ideas que resultan ser equivocadas en realidad. En la mayoría de los casos, guiados por el sentido común, nos parece evidente que ciertas cosas no puedan ser de otra manera. Y sin embargo, lo son.

Una de las áreas en la que es frecuente la existencia de ideas erróneas es la relacionada con las sustancias químicas.

El mundo natural es un conjunto de sustancias químicas. Nosotros mismos somos sustancias químicas que se asocian para dar como resultado la vida de la que disfrutamos. Sin embargo, especialmente para los que nuestra existencia transcurre en el medio urbano, el entorno natural ha sido sustituido por un mundo a base de sustancias químicas sintéticas. Mire a su alrededor: la pintura de las paredes, el barniz de las puertas, el color de los tejidos, el móvil que usa o el ordenador con el que trabaja, incluso la ropa que lleva puesta. Todo ello contiene sustancias químicas sintéticas. Piense desde el momento en el que se levanta: el champú, la pasta de dientes, los conservantes de los alimentos, el lavavajillas, etc. Todos esos artículos llevan en su composición sustancias químicas sintéticas.

Por tanto, lo que nos rodea está compuesto de sustancias químicas. Pero, mientras que las sustancias naturales han pasado la prueba de la evolución y los ecosistemas han aprendido a utilizarlas sin perjuicio para los seres vivos que los componen, no podemos decir lo mismo de las sustancias químicas sintéticas. La mayoría de ellas han entrado en contacto con los sistemas vivos hace poco más de 50 años, lo que en términos evolutivos significa un suspiro. Nosotros mismos, el género *Homo*, aparecimos en el planeta hace 2,5 millones de años, lo que hace que el tiempo de nuestra civilización industrial sea insignificante en comparación.

Desde Ecologistas en Acción queremos contribuir a desterrar la idea de que todas las sustancias químicas son perjudiciales *per se*. Pero al mismo tiempo creemos necesario que se abandonen algunas de las ideas erróneas que todos tenemos en relación con las sustancias químicas sintéticas para conseguir que la regulación de las mismas no suponga ningún peligro para nuestra salud y el medio ambiente.

Seguro que algunos de los siguientes mitos sobre las sustancias químicas les van a sorprender. Bienvenidos: pasen y lean.



Mire a su alrededor: la pintura de las paredes, el barniz de las puertas, el color de los tejidos, el móvil que usa o el ordenador con el que trabaja, incluso la ropa que lleva puesta. Todo ello contiene sustancias químicas sintéticas.

1^{er} mito: si lo venden, es seguro

Realidad: La mayoría de las sustancias químicas que hay en el mercado y que se usan diariamente no han sido nunca evaluadas para conocer sus efectos sobre nuestra salud ni en el medio ambiente.

Ésta es la primera idea errónea que deberíamos abandonar. Lo que parecería lógico es que quien produce sustancias químicas asegurase que éstas no representan ningún peligro para nuestra salud, pero en la mayoría de los casos, esto no es cierto.

Actualmente hay algo más de 23 millones de sustancias químicas numeradas y catalogadas, de las cuales 100.000 se producen a nivel industria

En 1999 había unas 16 millones de sustancias químicas registradas con número CAS¹, que es una identificación numérica que asigna a cada compuesto un número que lo identifica. Actualmente, algo más de 23 millones de sustancias químicas están numeradas y catalogadas, con alrededor de 4.000 nuevas cada día. Algunas se sintetizan con fines de investigación, pero otras muchas se producen a escala industrial.

Aproximadamente 100.000 sustancias químicas son producidas a escala industrial y se recogen en el Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes (EINECS) realizado en 1981. En esta lista se encuentran sustancias con usos tan variados como plaguicidas, aditivos alimentarios, compuestos farmacéuticos, detergentes o cosméticos².

El riesgo que representan estas sustancias, tanto para la salud humana como para el medio ambiente, se controla mediante las Directivas 67/548/CEE, 76/769/CEE, 99/45/CEE y Reglamento 793/93/CEE. Estas directivas son de tipo horizontal, es decir, que se aplican a todas las sustancias químicas en general. Existe además otra legislación que regula determinadas sustancias químicas dependiendo de cuál sea su uso.

Cosméticos

Para cuando llegamos a trabajar la mayoría de nosotros habremos usado jabón, champú, acondicionador, desodorante,



¹ Comisión para la Cooperación Ambiental, 2000, *En balance*, Montreal (Canadá), disponible en www.cee.org
² Vargas F, et al, 1999, *Guía de Servicios. Salud Pública. Sanidad Ambiental*. Ministerio de Sanidad y Consumo Madrid.

pasta de dientes o crema hidratante; incluso puede que nos hayamos puesto crema de afeitar, *aftershave*, colonia o maquillaje. Todos estos artículos contienen sustancias químicas que entran en contacto directo con nuestro cuerpo, por lo que están sometidas a una legislación especial.

La Directiva 76/768/CEE sobre cosméticos intenta asegurar que éstos no presenten problemas para la salud. Como principio general sólo podrán comercializarse los productos cosméticos que no perjudiquen a la salud humana. Para ello prohíbe que determinadas sustancias químicas entren a formar parte de la composición final de los artículos cosméticos y define límites de concentración para otras sustancias. La ficha sobre la seguridad del producto debe incluir la evaluación de la seguridad para la salud humana del producto acabado, teniendo en cuenta el perfil toxicológico general de sus ingredientes.

A pesar de la legislación, productos de uso diario tales como perfumes, *sprays* para el pelo, esmaltes para uñas o lápices de cejas entre otros cosméticos pueden provocar, entre otros síntomas, alergias o una alteración hormonal³. ¿Cómo puede haber un daño a la salud cuando la legislación no lo permite? Como veremos más tarde, numerosos productos cosméticos contienen sustancias químicas que no han sido estudiadas suficientemente, por lo que la evaluación de seguridad sobre ciertos artículos cosméticos no resulta satisfactoria.

Aditivos alimentarios

Otro caso de exposición directa a sustancias químicas lo constituyen los aditivos alimentarios. En este caso, las precauciones deberían ser máximas ya que estamos ingiriendo estas sustancias químicas cada vez que comemos un alimento que contenga sustancias identificadas con la letra E: colorantes, conservantes, edulcorantes, etc. Para asegurar la inocuidad de estos aditivos, todos ellos han de someterse a una valoración por parte del Comité Científico de la



Alimentación Humana (Scientific Committee for Food, SCF). Esta valoración comprende la revisión de todos los datos disponibles sobre las características toxicológicas de los aditivos, incluidos los resultados de las pruebas efectuadas en humanos y animales. A partir de esos datos se determina el nivel dietético máximo de un aditivo sin ningún efecto tóxico demostrable o NOAEL, (no-observed-adverse-effect level) y la "ingesta diaria admisible" (IDA) o cantidad de un aditivo alimentario que puede ser consu-

midada en la dieta durante toda la vida sin representar un riesgo teórico para la salud.

A partir de las valoraciones de seguridad realizadas por el SCF, en 1988 la Unión Europea adoptó la Directiva marco 89/107/CEE relativa a los aditivos alimentarios la que ha servido como base para el desarrollo de una legislación más detallada. En 1994 y 1995, por ejemplo, se adoptaron tres directivas relativas a los edulcorantes (Directiva 94/35/CE), colorantes (Directiva 94/36/CE) y otros aditivos alimentarios (Directiva 95/2/CE) que comprenden la relación de los aditivos permitidos.

A pesar de todo este conjunto de medidas de seguridad es numerosa la lista de aditivos aprobados de los cuales se han registrado efectos perjudiciales en la salud. Por ejemplo, el amarillo anaranjado (E-110), que da el color naranja a los refrescos y golosinas, puede oca-

A pesar de que la legislación intenta asegurar que los cosméticos no presentan problemas para la salud, productos de uso diario tales como perfumes, *sprays* para el pelo, esmaltes para uñas o lápices de cejas entre otros cosméticos pueden provocar, alergias o alteración hormonal.

³ Nuestro sistema hormonal, también conocido como sistema endocrino, actúa como una red de comunicación entre células, que se realiza a través de unas sustancias químicas llamadas hormonas. Entre otros aspectos que regula en el organismo, regula la aparición de caracteres sexuales secundarios, aspectos asociados a la reproducción, el crecimiento y desarrollo o los niveles de energía del cuerpo.

Los aditivos alimentarios que se usan han sido aprobados como seguros, y sin embargo sus efectos perjudiciales se han documentado en numerosos casos

sonar alergia y síndrome de hiperactividad en niños, alteraciones que también puede llegar a producir el rojo cochinilla (E-124); del azul patente V (E-131), que da el color azul violeta frecuentemente presente en las chucherías, se han descrito casos de anafilaxia en niños; el glutamato monosódico (E-621), que es el potenciador del sabor más utilizado, se ha asociado a la presencia de asma bronquial y al denominado síndrome del restaurante chino que provoca problemas gastrointestinales, sudoración y enrojecimiento. El butilhidroxitolueno (BHT) (E-321) puede causar alergia y afectación hepática, no siendo indicado en bebés. Los estabilizantes, en general, pueden ocasionar dispepsias. El ciclamato (E-952), cuyo uso como aditivo alimentario se ha prohibido en muchos países, entre ellos EE UU, Japón y Reino Unido, sigue edulcorando las bebidas refrescantes en el Estado español sabiendo que es cancerígeno y teratógeno en animales.

Estos y otros ejemplos ilustran la existencia de sustancias aprobadas como seguras cuyos efectos perjudiciales se han documentado en numerosos casos. Nos encontramos ante un caso de sustancias químicas de las cuales existe información para evaluar su seguridad para la salud humana, pero en las que se asume que el riesgo puede ser controlado, por lo que no se adopta el principio de precaución. Eso sin contar la posible acción de diferentes aditivos alimentarios teóricamente no tóxicos a bajas dosis, pero que juntos pueden tener una acción potenciadora de la toxicidad, algo que se ha estudiado muy poco, aunque este tipo de toxicidad sea de gran interés para los consumidores.

Pesticidas

Los pesticidas contienen sustancias químicas diseñadas para matar seres vivos. Se componen de una sustancia química activa, que es la que actúa en el ser vivo para provocar su muerte, y otro grupo de sustancias que la acompañan, que confieren al conjunto del pesticida las propiedades deseadas (retención de la sustancia activa en el ser vivo, de disolución de la sustancia activa, de facilidad de almacenaje, etc.)

Aunque la mayoría de los pesticidas se aplican en la industria agrícola, un gran número de los pesticidas aplicados anualmente son usados en el hogar, en forma de herbicidas, insecticidas, productos para el control de pulgas, desinfectantes o químicos para piscinas. No sólo en el hogar, también son usados en escuelas, parques y lugares públicos.

Con el fin de controlar el uso de estas sustancias químicas, la Directiva 91/414/CEE de la UE determina qué pesticidas pueden ser puestos en el mercado. Pero para ello tiene que estudiar primero cuáles de las sustancias activas contenidas en los pesticidas pueden ser perjudiciales para la salud y el medio ambiente. En el sistema propuesto por la Directiva 91/414/CEE, la Unión Europea evalúa las sustancias químicas activas y elabora un listado de las que son aptas para incluirse en los pesticidas. El papel de los Estados miembros es evaluar y autorizar el pesticida comercial que los contiene. Esta directiva entró en vigor en julio de 1993 y estableció el año 2005 como fecha para haber evaluado las 834 sustancias activas *existentes* en ese momento. A partir de entonces, todas las *nuevas* sustancias activas que se quisieran introducir en el mercado se tendrían que evaluar igualmente para comprobar sus efectos para la salud y el medio ambiente de manera paralela a las *existentes* antes de 1993.

En 2001, a cuatro años vista de la finalización del periodo de evaluación, sólo 31 de las 834 sustancias activas *existentes*



habían sido evaluadas⁴. El plazo se ha tenido que ampliar hasta 2008, año en el cual tampoco se espera, siendo realistas, que se terminen de evaluar los efectos de estas sustancias para la salud y el medio ambiente. En 2004, de un total de 1.136 sustancias activas, se habían aprobado 40 y 489 se siguen usando sin conocer sus efectos ambientales y para la salud, estando pendientes de evaluación y de una decisión al respecto⁵.

Es cierto que, en comparación con otras partes del mundo, la UE tiene menos pesticidas peligrosos en circulación. Sin embargo, cientos de pesticidas peligrosos todavía se usan de forma masiva y se introducen en el medio ambiente. Y, a pesar de que los pesticidas son uno de los grupos de sustancias químicas sobre los que se hacen más ensayos de toxicidad, ésta todavía no se evalúa adecuadamente en la UE. El efecto agregado de la exposición a los pesticidas en el medio ambiente junto con los que ingerimos en los alimentos no se considera cuando se establecen los niveles medios de ingesta de pesticidas (ADIs) o los límites máximos de residuos (MRLs) en la comida que compramos.



La falta de estudios independientes sobre los efectos de este tipo de sustancias sobre la salud humana es muy preocupante. A finales de los 90 la Federación de Trabajadores Agrícolas Europeos (EFA) llevó a cabo una encuesta entre sus trabajadores y los resultados fueron que uno de cada 5 habían sufrido casos de intoxicación por pesticidas, la mitad de los cuales requirió intervención médica. Además de los casos de intoxicación, la exposición a pesticidas está relacionada con la aparición de cáncer, fatiga crónica, enfermedades respiratorias, efectos en el sistema inmunológico, alteración del sistema hormonal o nervioso. Nuevos efectos en la salud provocados por la exposición a pesticidas se descubren a medida que avanza el conocimiento y aumentan las investigaciones.

En 2004, de un total de 1.136 sustancias activas, contenidas en pesticidas comerciales, se habían aprobado sólo 40. Otras 489 de estas sustancias se siguen usando sin conocer sus efectos ambientales y para la salud.

Sustancias químicas industriales

La mayoría de las sustancias químicas no sólo se encuentran en aditivos alimentarios, pesticidas, cosméticos o productos farmacéuticos, los cuales tienen una regulación específica. Actualmente se producen alrededor de 400 millones de toneladas⁶ de sustancias químicas que entran a formar parte de casi cualquier artículo que usamos en nuestra vida cotidiana: mesas, sillas, ordenadores, ropa, artículos electrónicos, etc. De la mayoría de estas sustancias no conocemos sus efectos sobre nuestra salud, ni las consecuencias que provoca su liberación al medio ambiente:

→ Según un informe publicado en 2003 por el European Chemicals Bureau⁷, que es el centro sobre el cual gravitan todos los datos y los procedimientos para evaluar las sustancias químicas peligrosas en el UE, sólo el 14% de las sustancias que se producen en cantidades mayores de 1.000 toneladas/año disponen del mínimo de datos básicos públicos para realizar una evaluación básica de seguridad; el 65% disponen de menos datos de los mínimos suficientes para realizar una evaluación de riesgos y del 21% no se sabe absolutamente nada.

4 European Commission, 2001, *Report from the Commission to the European Parliament and the Council: Evaluation of the active substances of plant protection products* (doc. COM (2001) 444), 25 July 2001.

5 DG Health and Consumer Protection, 2001, *Status of active substances under EU review* (doc. 3010) (240KB), http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/index_en.htm

6 Comisión Europea, 2001, *Libro Blanco para la Futura Estrategia en materia de Sustancias y Preparados Químicos*, Bruselas, 27.2.2001, COM(2001) 88 final.

7 Allanou, R., et al, 2003, Public availability of data on EU high production volume chemicals-Part1, *Chemistry Today*

Más del 90% de las sustancias químicas comercializadas en la UE son preparados químicos, mezclas de sustancias químicas que nunca han sido evaluados para saber sus efectos en la salud y el medio ambiente

- Según un informe publicado en 2004 por la Chemical Legislation European Enforcement Network (CLEEN)⁸, que se ocupa de seguir el cumplimiento de la legislación en la UE, sólo el 22% de todos los productos inspeccionados en el estudio (1.579) no tenían ninguna deficiencia tanto en su clasificación y etiquetado –siendo para el público la única manera de identificar los peligros que suponen estas sustancias químicas– como en la información de la hoja de seguridad química⁹. Sólo el 31% de las hojas de seguridad y el 40% de la clasificación y etiquetado de los productos eran correctos.
- En el año 2002 se habían completado sólo 41 evaluaciones de riesgo de sustancias químicas de “alta prioridad”¹⁰.
- 90-95% de los químicos comercializados en la UE son preparados químicos¹¹, es decir, mezclas de sustancias químicas, y nunca han sido evaluados para saber sus efectos en la salud y el medio ambiente.

Parece evidente que nuestro conocimiento de los posibles riesgos que representan la mayoría de las sustancias químicas para nuestra salud es muy deficiente, especialmente para consumidores.

Los siguientes son sólo algunos de los ejemplos de sustancias preocupantes que se encuentran en diversos artículos de consumo.

Compuestos perfluorados: son cadenas de carbono con flúor que tienen como propiedades comunes que son extremadamente resistentes al calor y repelen tanto el agua como el aceite. Por eso la industria los incluye en productos comerciales como protectores contra el agua y las manchas, empaquetado de comida, barnices para el suelo, film fotográfico, champúes, lubricantes para bicicletas, sartenes de Teflón, abrigos con Goretex, etc. Normalmente estos compuestos se acaban degradando a PFOA (ácido perfluorooctanoico) y PFOS (Sulfonato perfluorooctanoico).

El primer indicio de que PFOS y PFOA eran problemáticos vino cuando la Agencia de Protección Ambiental de EE UU descubrió que el ambos tipos de compuestos estaban en todas las muestras de sangre de la población en EE UU. En 2001, la principal empresa fabricante a escala mundial de PFOA (3M), anunció que en ese mismo año abandonaría su producción de PFOA, que era la base de la línea de productos Scotchgard y Scotchban.

Actualmente la UE se empieza a plantear si los compuestos perfluorados constituyen un riesgo para la salud de sus ciudadanos. Lean las siguientes evidencias y saquen sus propias conclusiones:

- Ya en 1975 se sabía que los vapores que despedían las sartenes calientes cubiertas



8 CLEEN, 2004, *ECLIPS (European Classification and Labelling Inspections of Preparations, including Safety Data Sheets)*, ECLIPS Working Group.

9 Las hojas de seguridad química están pensadas para los usuarios profesionales. Sólo las que están adecuadamente confeccionadas pueden guiar el manejo adecuado de productos químicos para los trabajadores y proporcionan información de las medidas necesarias en caso de accidente.

10 Bodar, C.W.M., *Evaluation of EU Risk Assessments Existing Chemicals* (EC Regulation 793/93)

11 CLEEN, 2004, *ECLIPS (European Classification and Labelling Inspections of Preparations, including Safety Data Sheets)*, ECLIPS Working Group.

de politetrafluoroetileno mataban a los pájaros que se tenían como mascotas en las casas. También murieron polluelos en las incubadoras cuyas bombillas estaban recubiertas de politetrafluoroetileno¹².

- En ratas se ha encontrado que el PFOA se acumula en el cerebro, lo que sugiere que puede interferir con la producción de hormonas reproductivas¹³. Diversos estudios en ratas demuestran el comportamiento del PFOA como disruptor endocrino.
- Altas dosis de PFOA mataron a todos los grupos de monos de laboratorio a los que se le inocularon muestras en pruebas llevadas a cabo por la empresa 3M¹⁴. Menores dosis de PFOA causaron anomalías en el desarrollo de animales de laboratorio.
- La EPA considera que el PFOS y PFOA son cancerígenos en animales.

Ftalatos: son un grupo de sustancias químicas que se utilizan para hacer más flexibles los plásticos. La variedad de productos que contienen ftalatos incluyen el aparataje médico, productos de construcción (protección de cables, tuberías, suelos, papel para las paredes...), mobiliario de vehículos, pinturas, adhesivos, etc. Algunos ftalatos alteran el sistema hormonal. Especialmente preocupante es la exposición a ftalatos en madres gestantes ya que se



les relaciona con el no-descenso testicular en bebés, conocido como síndrome de disgenesia testicular, la disminución de la calidad seminal y cáncer testicular¹⁵. También existen sospechas de que la exposición a ftalatos pueda adelantar la edad de la pubertad¹⁶: investigadores estadounidenses publicaron que el DEHP (el ftalato producido en mayor volumen en el Europa) aumentaba el riesgo de pubertad adelantada y tumores

testiculares¹⁷. En 2003 se publicó un estudio que mostraba que los ftalatos podían inducir daños en el esperma humano a concentraciones presentes en el medio ambiente¹⁸. Algunas de las pruebas de toxicidad de los ftalatos en animales arrojaron los siguientes resultados:

- Tres ftalatos diferentes, el DEHP, BBP y DINP, indujeron la aparición de pechos femeninos en ratas masculinas, así como otras malformaciones reproductivas¹⁹.
- Otro estudio reciente ha asociado al DEHP con la aparición de cáncer de hígado en roedores²⁰.

En 2003 se publicó un estudio que mostraba que los ftalatos podían inducir daños en el esperma humano a concentraciones presentes en el medio ambiente

12 Environmental Working Group, 2003. *PFCs: A Family of Chemicals that Contaminate the Planet*, Part 6: PFCs in Animals Worldwide. Environmental Working Group, 2003.

13 Austin, M.E. *Neuroendocrine effects of perfluorooctane sulfonate in rats*, Environ Health Perspect 2003;111:12:1485-1489

14 Brown, V, 2003, *Causes for concern chemicals and wildlife*, WWF

15 Skakkebaek, N, et al, 2001, *Testicular dysgenesis syndrome: an increasingly common developmental disorder with environmental aspects*. Human reproduction 2001;16:5:972-978

16 Colón, I., et al., 2000, *Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development*. Environmental Health Perspectives, 2000. 108(9): p. 895-900.

17 Akingbemi, B.T., et al, 2004. *Phthalate-induced Leydig cell hyperplasia is associated with multiple endocrine disturbances*. Proceedings of the National Academy of Sciences (Early Edition).

18 Duty, S.M., et al, 2003, *The relationship between environmental exposures to phthalates and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay*. Environmental Health Perspectives 2003 111:9:1164-1169.

19 Gray, LE, 2000, *Perinatal exposure to the phthalates DEHP, BBP y DINP alters sexual differentiation of the male rat*. Toxicological Sciences 2000;58:350-565

20 Seo, K.W., et al, 2004. *Comparison of oxidative stress and changes of xenobiotic metabolizing enzymes induced by phthalates in rats*. Food Chemical Toxicology. 2004 Jan;42(1):107-14.

Después de 10 años de estudio sobre las sospechas acerca de los ftalatos, la UE ha declarado que dos de los ftalatos más comunes (DNIP y DIDP) son *seguros* en sus formas actuales de uso y ha servido para que sean canceladas las medidas cautelares adoptadas por la UE. Todo lo que se ha conseguido ha sido la prohibición de 6 tipos de ftalatos en juguetes y artículos de puericultura para niños menores de tres años, como mordedores, chupetes o tetinas.



Bisfenol A (BPA): se usa para la fabricación de policarbonato que, a su vez, se utiliza para la fabricación de botellas, carcasas de componentes eléctricos y electrónicos, CDs, cascos, el recubrimiento con resinas epoxi en las latas de conserva, en empastes dentales, etc. El primer estudio que mostraba que el BPA era estrogénico se publicó en 1936²¹. Desde entonces se han llegado a los siguientes resultados en animales:

Desde que se demostró en 1936 que el Bisfenol A era estrogénico se han seguido produciendo miles de publicaciones científicas que lo confirman. Sin embargo, la UE no considera que haya evidencias suficientes para restringir su uso

- Los invertebrados acuáticos son particularmente sensibles a niveles extremadamente bajos de BPA, desencadenando malformaciones genitales²². En peces se ha demostrado la inhibición del crecimiento testicular afectado a la formación del esperma²³.
- A concentraciones que se encuentran en el medio los caimanes alteran su sexo e invierten la estructura de sus gónadas²⁴.
- Los ratones muestran cambios en los tejidos de los ovarios y mamas, así como una alteración de su fertilidad como adultos²⁵.
- Induce malformaciones reproductivas en los embriones de las aves²⁶.

Sin embargo, la Unión Europea no considera que haya evidencias suficientes para restringir el uso del bisfenol A.

Retardantes bromados de llama (PBDEs, TBBPA y HBCD): son compuestos que contienen una o varias moléculas de bromo en su estructura. Se comenzaron a usar desde comienzos de los años 70 para prevenir que diversos artículos de consumo pudieran arder. Se encuentran en muebles, plásticos, materiales de construcción, textiles y otros muchos con los que estamos en contacto a diario, por lo que los niveles detectados en nuestra sangre aumentan cada vez más. La UE ha prohibido dos retardantes, el octa- y penta- BDE, pertenecientes a la subfamilia PBDE. Sin embargo, éstos siguen llegando en artículos importados, tales como en poliuretano en el caso del penta- BDE. Los PBDE y el HBCD pueden tener efectos para la salud similares a los del DDT y los PCB ya que inducen recombinación genética en las células.

21 Dodds, E.C., Lawson, 1936, *W. Synthetic estrogenic agents without the phenanthrene nucleus*. Nature 1936:137:996.

22 Oehlmann, J, et al, 2000. *Effects of endocrine disruptors on Prosobranch snails (Mollusca: Gastropoda) in the laboratory. Part I: Bisphenol A and octylphenol as xenoestrogens*. Ecotoxicology 2000 9:383-397

23 Jobling S, et al, 1996, *Inhibition of testicular growth in rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss) exposed to oestrogenic alkylphenolic chemicals*. Environmental Toxicology Chemistry, 15, 194-202.

24 Stoker, C., et al 2003, *Sex reversal effects on Caiman latirostris exposed to environmentally relevant doses of the xenoestrogen bisphenol A*. Gen Comp Endocrinology 2003 Oct 1;133(3):287-96.

25 Markey, C. Met al, 2003, *Mammalian development in a changing environment: exposure to endocrine disruptors reveals the developmental plasticity of steroid hormone target organs*. Evolutionary Development Jan-Feb;5(1):67-75

26 Berg, et al, 2001, *Effects of bisphenol A and tetrabromobisphenol A on sex organ development in quail and chicken embryos*. Environmental Toxicology Chemistry 2001 Dec;20(12):2836-40.

En animales se han encontrado los siguientes resultados:

- ➔ Se han encontrado altos niveles de varios retardantes bromados de llama (en concreto deca-BDE) en huevos de halcón peregrino, hecho que demuestra que la sustancia atraviesa la membrana celular, contrariamente a lo que los científicos habían pensado²⁷.
- ➔ Se han encontrado en el esperma de ballenas, focas en el Ártico, mejillones y ciertas especies de peces.
- ➔ Ciertos retardantes bromados de llama son altamente tóxicos para crustáceos, alteran el tiroides y el hígado en ratas y son neurotóxicos en ratones. También se han visto alteraciones en el comportamiento de crías de ratones.



Aunque cada especie tiene su particular perfil de vulnerabilidad y protección ante la exposición a sustancias químicas, no existe razón alguna para creer que las patologías que exhiben los animales de laboratorio se restringen sólo a esas especies. Tanto los animales silvestres como las personas somos susceptibles de sufrir los mismos efectos.

Conclusión

Ésta es una pequeña muestra de sustancias de las que se sabe, por diversos estudios científicos, que tienen propiedades preocupantes.

Otras muchas sustancias podrían ser clasificadas como peligrosas si se conociesen datos sobre ellas.

De las más de 100.000 sustancias que se producían a escala industrial en la UE antes de 1981, apenas se conoce información sobre los efectos sobre la salud y el medio ambiente de la mayoría de ellas. Dado que apenas se conocen las propiedades intrínsecas de las sustancias existentes, la mayoría de dichas sustancias no puede clasificarse adecuadamente ni pueden adoptarse las medidas pertinentes de gestión del riesgo.

Las condiciones de ensayo sí son más rigurosas para las nuevas sustancias que salieron al mercado por primera vez a partir de 1981. El ensayo sistemático de estas sustancias nuevas ha dado como resultado que el 70% aproximadamente se hayan clasificado como peligrosas²⁸. ¿Tendríamos el mismo resultado si se realizasen ensayos sistemáticos sobre las 100.000 sustancias que salieron al mercado antes de 1981 y que se encuentran en los artículos de consumo que utilizamos en nuestra vida cotidiana?

Mientras que sigamos viviendo en la actual situación, los artículos que compramos en nuestra vida cotidiana son un riesgo potencial para nuestra salud y el medio ambiente.

Dado que apenas se conocen las propiedades de las sustancias químicas existentes, no pueden adoptarse las medidas pertinentes de gestión del riesgo.

27 Lindberg, P, et al, 2004, Higher brominated diphenyl ethers and hexabromocyclododecane found in eggs of peregrine falcons (*Falco peregrinus*) breeding in Sweden. *Environ Science Technology* 2004;38;(1): 93-96.

28 Comisión Europea, 2001, *Libro Blanco para la Futura Estrategia en materia de Sustancias y Preparados Químicos*, Bruselas, 27.2.2001, COM(2001) 88 final.

2° mito: la contaminación afecta al medio ambiente, pero a mí no

Realidad: cada uno de nosotros tenemos en nuestra sangre decenas de contaminantes químicos.

Generalmente asociamos contaminación con medio ambiente. Tráfico en las ciudades, vertidos en las aguas, petróleo en el mar, basuras, etc. Parece lógico pensar que la contaminación pueda tener algún efecto sobre nuestra salud. Pero, ¿piensa usted que pueda estar físicamente contaminado?

La contaminación debida a sustancias químicas es difícil de apreciar. Generalmente no es percibida por los sentidos: no huele, no se ve, pero existe. Durante su uso y manufactura, las sustancias químicas se liberan al medio ambiente pudiendo algunas de ellas trasladarse a grandes distancias. No hay parte del planeta que esté libre de contaminación química.

Los científicos han estudiado durante décadas la contaminación en el aire, el agua o en el suelo. Ahora están estudiando la contaminación en personas y los resultados son preocupantes

Los científicos han estudiado durante décadas la contaminación en el aire, el agua o en suelo. Ahora están estudiando la contaminación en personas, y los resultados son preocupantes. Cada estudio en el que se hacen análisis en busca de ciertos contaminantes en nuestra sangre, tejido adiposo o fluidos corporales confirma que tenemos decenas de contaminantes dentro de cada uno de nosotros. Las siguientes son algunas de las evidencias encontradas:

→ La *Mount Sinai School of Medicine* analizó en 2003 a personas voluntarias que no pertenecían a grupos de especial riesgo. Encontró en ellas hasta 167 sustancias tóxicas de las que 76 son cancerígenas, 94 dañinas para el sistema nervioso y el cerebro y 79 que pueden provocar defectos de nacimiento o un desarrollo deficiente.

→ WWF/Adena y Cooperative Bank analizaron, en diciembre de 2003, muestras de sangre de 47 ciudadanos de toda Europa. Entre ellos había 39 Europarlamentarios. En este análisis se investigó la presencia de 101 sustancias tóxicas. Los resultados revelaron que cada uno de los individuos analizados está contaminado con un có-



tel de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas. En total se detectaron 76 productos diferentes de los 101 investigados.

- En junio de 2004 WWF hizo análisis de sangre a 14 ministros de 13 países europeos, entre ellos la Ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona. Se analizaron un total de 103 compuestos químicos sintéticos diferentes, 25 de los cuales fueron encontrados en todos y cada uno de los ministros: 22 PCB, el DDE (metabolito del DDT), hexaclorobenceno y el BDE-153 (retardante bromado de llama). Algunas de estas sustancias están prohibidas, pero otras se siguen usando en productos de consumo diario.



- En octubre de 2005, WWF, junto con el apoyo del EEN y Eurocoop, investigó la presencia de 107 sustancias persistentes, biocumulativas y/o disruptores endocrinos en muestras de sangre de trece familias de 12 diferentes países de la UE. Los resultados mostraron que cada miembro de cada familia, desde abuelos hasta nietos, estaban contaminados por un cóctel de al menos 18 sustancias químicas sintéticas.
- Un estudio llevado a cabo por TNO a instancias de Greenpeace y WWF-UK, ha analizado muestras de sangre aportadas por mujeres y confirma que las sustancias químicas peligrosas son involuntariamente transmitidas de madres a hijos. Se analizaron muestras de sangre materna (42) y de cordón umbilical (27) donadas por voluntarias para determinar la presencia de ocho grupos de sustancias químicas.



Nadie sabe cuáles pueden ser los efectos reales en la salud humana de todos estos contaminantes encontrados en nuestra sangre. Es extremadamente difícil, por no decir imposible, predecir los efectos de ese cóctel de sustancias químicas cuando actúan todas ellas de manera simultánea. Sólo sabemos que actualmente se registran cada vez más casos de infertilidad en las parejas,

de alergias en los niños, de enfermedades complejas como la fibromialgia, un aumento espectacular de casos de cáncer, etc. y la hipótesis de la contaminación química y/o de la disrupción hormonal causada por sustancias químicas da una explicación plausible al aumento de ciertas enfermedades.

El enfoque clásico de la toxicología es el estudio de los efectos sobre la salud de una sólo sustancia, por lo que nos enfrentamos con una realidad en donde, ante la incertidumbre, sólo cabe actuar con precaución.

Nadie sabe cuáles pueden ser los efectos reales en la salud de todos estos contaminantes encontrados en nuestra sangre. Nos enfrentamos con una realidad en donde, ante la incertidumbre, sólo cabe actuar con precaución

3^{er} mito: podemos controlar los riesgos

Realidad: Controlar los riesgos que presentan determinadas sustancias químicas es totalmente imposible

La actual legislación química es una legislación basada en la creencia de que se pueden controlar los riesgos que presentan las sustancias químicas. La legislación asume que para toda sustancia hay un límite máximo por debajo del cual no hay efectos perjudiciales para la salud. Daremos argumentos que contradicen estas ideas.

Cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción

Una sustancia química cancerígena es cualquiera capaz de causar un cáncer en el organismo. Asimismo se considera como sustancia química mutágena a aquella que puede producir alteración en el material genético de las células. Tóxico para la reproducción es aquel preparado o sustancia que puede producir alteraciones en el feto durante su desarrollo intrauterino.

Para un cancerígeno no existe una dosis por debajo de la cual se esté seguro. Y lo mismo se aplica a los mutágenos y tóxicos para la reproducción.

La determinación del carácter cancerígeno de una sustancia entraña gran dificultad, dado el carácter estocástico del efecto y el largo período de latencia de las enfermedades cancerosas. Por efecto tóxico estocástico se entiende aquél que responde a la ley del todo o nada. A diferencia de otras sustancias tóxicas cuyos efectos dependen de la dosis a la que se está expuesto, la mayoría de las sustancias cancerígenas tienen un efecto que podríamos denominar de *lotería nacional*. Cuanto más expuesto estés a ellas, es decir, cuantas más papeletas compres, más posibilidades tienes de tener cáncer. Sin embargo, puedes estar expuesto a muy bajas dosis de un cancerígeno, que si te toca, te toca el gordo. Es decir, para un cancerígeno no existe una dosis por debajo de la cual se esté seguro. De lo que se deriva que no podemos controlar el riesgo que representan. Y lo mismo se aplica a los mutágenos y tóxicos para la reproducción.

Actualmente, hay quienes proponen la idea de que existen dosis por de-



bajo de los cuales ciertas sustancias cancerígenas no provocan cáncer. De esta manera, estas sustancias seguirían siendo reguladas de la manera tradicional, basada en la creencia de que se pueden controlar los riesgos que representa su uso. Este tipo de sustancias cancerígenas serían sustancias que interfieren con las proteínas que participan en la división celular o sustancias que causan daños indirectos al material genético a través de la generación de compuestos oxigenados reactivos. Incluso hay científicos que defienden que hay límites de exposición segura de algunos cancerígenos que alteran directamente el material genético²⁹.

En la actualidad, los límites legales de exposición a un cancerígeno normalmente se deciden llegando a un acuerdo de cuál es el riesgo aceptable, y después determinando cuál es la dosis correspondiente a través de una evaluación de riesgo cuantitativa. La decisión de que 5.000 casos de cáncer, por ejemplo, es un nivel de riesgo aceptable es política, no científica. Además, la determinación científica de la dosis aceptable es dudosa, en el mejor de los casos. Los datos de exposición-respuesta son generalmente de baja calidad, la clasificación de carcinogenicidad varía según la institución que proporciona la información, y no hay un único organismo de referencia a nivel internacional análogo, por ejemplo, a la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), cuyos estándares y recomendaciones se han aceptado a nivel global. Esto unido al incumplimiento de la ley, especialmente en el ámbito laboral, en donde se están utilizando cancerígenos de manera incontrolada, hace que sea imposible controlar el riesgo derivado de la exposición a sustancias cancerígenas.

Sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas

Otra de las ideas erróneas en las que basa la actual regulación de sustancias químicas es que resulta posible controlar la cantidad de sustancias a las que está expuesta la población mediante la disolución y dispersión en el medio ambiente. Sin embargo, hay ciertas sustancias químicas sintéticas que no se degradan, o que lo hacen muy lentamente, por lo que se conocen como sustancias persistentes. Estas sustancias pasan a formar parte de los organismos vivos, permaneciendo en ellos largo tiempo, es decir, bioacumulándose. Muchas de estas sustancias, además, son tóxicas.

El modelo de *dispersión y disolución* no funciona para las sustancias químicas persistentes y bioacumulativas, ya que éstas se concentran en la naturaleza a lo largo del tiempo y se



acumulan en nuestros cuerpos. Muchas de estas sustancias se han asociado con disfunciones del sistema inmunológico, deficiencias reproductoras, anomalías en el desarrollo, deterioro de la conducta neurológica y tumores cancerosos.

A nivel internacional se ha conseguido la prohibición de 12 de estas sustancias a través de la firma del Convenio de Estocolmo y en la UE todo parece indicar que estas sustancias dejarán de autorizarse en el nuevo reglamento de regulación de sustancias químicas REACH, aunque habrá que ser cautos para

comprobar que la puesta en práctica de estas medidas es correcta.

Disruptores endocrinos

Los disruptores endocrinos son sustancias químicas que alteran nuestra actividad hormo-

El modelo de *dispersión y disolución* no funciona para las sustancias químicas persistentes y bioacumulativas, ya que éstas se concentran en la naturaleza a lo largo del tiempo y se acumulan en nuestros cuerpos

29 Jenkins et al (2005) Do dose-response thresholds exist for genotoxic alkylating agents? *Mutagenesis* 20 (no 6): 389-398

nal normal mediante alguno de estos tres mecanismos: suplantando a las hormonas naturales, bloqueando su acción o variando sus niveles. El área de investigación de los efectos tóxicos de este tipo de sustancias es muy reciente y genera gran controversia, en parte porque muchas de las sustancias que se sabe que son disruptores endocrinos o que son sospechosas de serlo, son miembros destacados de la producción química a gran escala.



Las pruebas que demuestran la alteración hormonal que provocan estas sustancias dan como resultado que pequeñísimas dosis de las mismas puedan provocar efectos adversos en la salud. En niños pueden provocar anomalías tales como testículos no descendidos (criptorquidia) o penes sumamente pequeños o hipospadias. En varones provocan una calidad del semen reducida, lo que puede dar lugar a infertilidad, cáncer de testículos u órganos sexuales deformes. En mujeres: cáncer de mama y de los órganos de reproducción, endometriosis o enfermedad inflamatoria de la pelvis. Los fetos y los embriones, cuyo desarrollo está controlado en gran medida por el sistema endocrino, son particularmente sensibles a la exposición a estos disruptores endocrinos: la exposición a estas sustancias químicas durante la lactancia y el parto pueden hacer sufrir al individuo expuesto trastornos de la salud y cambios en su capacidad reproductiva durante el resto de su vida.

Ya hemos visto que las evaluaciones de riesgo se basan en la asunción de que a mayor dosis de exposición mayor riesgo y en que existe un límite de exposición por debajo del cual no existe riesgo. Los disruptores endocrinos tienen la particularidad de que ocasionan efectos a niveles extremadamente bajos, cercanos al límite de la capacidad técnica de análisis. Por ejemplo, los límites de exposición laboral a agentes químicos se miden en ppm (partes por millón) y, sin embargo, las hormonas y los disruptores endocrinos pueden ocasionar efectos a dosis un millón de veces inferiores, de ppb (partes por billón)³⁰. La medición de estos niveles exige equipos de análisis sofisticados, lo que imposibilita en la práctica un control efectivo de niveles seguros.

Con los disruptores endocrinos nos encontramos con sustancias químicas que no son venenos clásicos ni carcinógenos típicos: pueden no tener límites seguros, pueden producir efectos a dosis bajas pero no producirlos a dosis más altas, y pueden actuar juntas de manera que cantidades individuales aparentemente insignificantes tengan un importante efecto acumulativo.

Conclusiones

Todas estas sustancias presentan particularidades toxicológicas que escapan a las hipótesis de que el riesgo que suponen para la salud se puede controlar y hacen necesario aplicar el principio de precaución. La evaluación de riesgo y los valores límites de exposición a estas sustancias químicas no son un método adecuado para proteger la salud y el medio ambiente.

Los disruptores endocrinos son sustancias químicas que pueden no tener límites seguros ya que pueden producir efectos a dosis bajas pero no producirlos a dosis más altas, y pueden actuar juntas de manera que cantidades individuales insignificantes se sumen, afectando a nuestra salud

³⁰ Andrade-Ribeiro, A, et al, 2006, Disruptores endocrinos: potencial problema para la salud pública y medio ambiente, Rev Biomed 2006; 17:146-150.

4° mito: **la industria es responsable de la seguridad de las sustancias químicas que produce**

Realidad: es prácticamente imposible hacer responsable judicialmente al productor de una sustancia tóxica por los efectos que ésta pueda tener sobre nuestra salud.

Imagínese que usted compra una cajonera en un establecimiento comercial, y que ésta requiere un montaje. Cuando se dispone a ensamblar sus partes empieza a notar mareos, que posteriormente pasan a ser fuertes dolores de cabeza. Entonces cierra la habitación en donde estaba montando el mueble y se dirige al establecimiento donde compró el artículo. ¿Qué sustancias químicas tiene la cajonera? Con total seguridad el vendedor no lo sabrá y tendrá que ponerse en contacto con su proveedor, que posiblemente tampoco sepa nada del asunto.

Si decide llevar a cabo un análisis en laboratorios particulares para determinar cuál o cuáles son las sustancias que le han provocado mareos y dolor de cabeza, será casi imposible que, aún pagándolo, encuentre un laboratorio que le proporcione la información que usted busca, ya que no hay normas estandarizadas de análisis para un caso como el suyo.



Si de alguna otra manera logra saber qué sustancia le está provocando esos síntomas, y consigue saber quién es el productor de la misma, será prácticamente imposible que prospere una demanda judicial por responsabilidad civil.

Lo que acaban de leer le ocurrió realmente a un consumidor, pero podría habernos pasado a cualquiera de nosotros. Para llevar a juicio a quien haya fabricado una sustancia química tóxica tendríamos que poder probar que esa sustancia es la causa de nuestros síntomas, cosa que parecería fácil de probar en un caso de exposición aguda como el de la cajonera,

pero que puede ser imposible de probar en casos en donde la enfermedad ocurre años después de la exposición. Además, la enfermedad puede ocurrir por exposición prolongada a concentraciones muy bajas o, más comúnmente, por la exposición a multitud de sustancias químicas tóxicas a cantidades por debajo del límite legal, pero que juntas originan una enfermedad.

Si confía que puede probar que una determinada sustancia química es la responsable de su problema de salud y quiere seguir adelante con su caso, podría pedir responsabilidad civil a la empresa y reparación de daños. Pero, como hemos visto, la legislación vigente contempla como perfectamente legal la producción y venta de sustancias tóxicas, por lo que la posibilidad de pedir responsabilidades al productor de la sustancia tóxica es prácticamente inexistente.

La industria química y la mayoría conservadora en el Parlamento, junto con los diferentes Ministerios de Industria que forman el Consejo, no quieren que la responsabilidad de las empresas se recoja en el articulado del reglamento REACH.

Esta situación puede cambiar dentro de la UE. En los últimos meses de 2006 se espera que se apruebe uno de los reglamentos más importantes de los últimos años, el conocido como reglamento REACH, que regulará la mayoría de las sustancias químicas producidas a nivel industrial. Una de las mejoras a la propuesta reglamentaria que los grupos ecologistas hemos pedido ha sido añadir al reglamento un artículo que señale a la industria química como responsable de asegurar que las sustancias químicas que produce no van a perjudicar ni nuestra salud ni al medio ambiente. Pero la industria química y la mayoría conservadora en el Parlamento, junto con los diferentes Ministerios de Industria que forman el Consejo, no quieren que la responsabilidad de las empresas se recoja en el articulado del reglamento REACH.

Así que veremos si la situación varía o si seguirá siendo imposible hacer responsable a la industria por los tóxicos que produce.



5° mito: **no podemos hacer nada**

Realidad: podemos hacer lo que decidamos hacer.

Si de la mayoría de las sustancias químicas no tenemos información para evaluar sus riesgos para la salud y para el medio ambiente.

Si las sustancias químicas tóxicas se encuentran en el medio ambiente, y nosotros mismos estamos contaminados.

Si no podemos controlar los riesgos de ciertas sustancias químicas.

Si no podemos pedir responsabilidades a la industria.

Entonces, ¿qué podemos hacer?

El que una sociedad que se supone democrática se haga ese tipo de preguntas es un signo de que algo está fallando. El que algunos políticos que dicen representar el interés general dificulten cualquier cambio legislativo para que la industria proporcione datos sobre las sustancias que produce, retire las más peligrosas por alternativas más seguras y sea responsable de la seguridad de sus productos es un hecho que los ciudadanos debemos conocer. En Ecologistas en Acción consideramos que un problema de esta magnitud necesitaría una respuesta de una ciudadanía informada para presionar hacia un cambio global en la regulación de sustancias químicas.



Mientras que este cambio a escala global se produzca, a escala individual, cada uno de nosotros podemos intentar reducir la exposición a ciertas sustancias químicas. Deberíamos empezar pidiendo información sobre la composición química de los artículos que compramos. Actualmente el Parlamento y el Consejo Europeo están discutiendo si los consumidores tendremos derecho a exigir información sobre sustancias peligrosas en los artículos, ya que, hoy por hoy, un establecimiento comercial no tiene ninguna obligación de proporcionarla. Sea cual sea el resultado, no hay que subestimar nuestro poder como

A escala individual cada uno podemos intentar reducir la exposición a ciertas sustancias químicas

consumidores. Si el vendedor nota suficiente presión, exigirá a sus proveedores que le proporcionen información sobre las sustancias químicas en los artículos de consumo.

También podemos restringir nuestro consumo de alimentos con aditivos, consumir productos procedentes de la agricultura ecológica, reducir el número y la cantidad de cosméticos que usamos, no utilizar productos de limpieza tan agresivos, etc. Además, muchos de los productos que compramos pueden hacerse de forma casera. En Ecologistas en Acción proponemos cómo hacer champúes, limpiadores, geles o cremas corporales de manera casera, utilizando productos naturales o en su defecto, menos tóxicos. No son propuestas cerradas, sino más bien el comienzo de una línea de acción que todos deberíamos probar, perfeccionar y contribuir a mejorar con nuestra experiencia.

La herramienta más potente para cambiar la actual situación es la movilización ciudadana

Pero no deberíamos olvidar que tanto para cambiar la actual situación de (des)regulación de sustancias químicas, como para cualquier otra cuestión a escala global, la herramienta más potente es la movilización ciudadana. Asistimos a un escenario de desarticulación social que dificulta cualquier cambio del *statu quo*, especialmente cuando se ponen en peligro poderosos intereses económicos. No obstante, la posibilidad de cambio es real. Como sociedad democrática deberíamos poder hacer lo que decidamos hacer.

