

# daphnia

boletín informativo sobre la prevención de la contaminación y la producción limpia

http: www.ccoo.es/daphnia.htm

## LEGISLACION

### PROTOCOLO DE PROTECCION DE LA CAPA DE OZONO

# BROMURO DE METILO



Fuente: «Jóvenes Agricultores»

**C**OINCIDIENDO con el Día Internacional de la Capa de Ozono (16 de septiembre), se reunían 162 países en la IX Conferencia de las partes del Protocolo de Montreal para discutir el calendario de eliminación de las sustancias identificadas como destructores de la capa estratosférica que protege de los rayos ultravioleta-B. Como resultado de este Protocolo, se prohibió a partir de 1996 la producción, importación y consumo en los países OCDE de los CFCs (clorofluorocarbonados), halones, tetracloruro de carbono y tricloroetano.

Tras lograr un compromiso por parte de los diferentes países para eliminar estos compuestos, ahora es el pesticida bromuro de metilo el principal problema asociado a la destrucción de la capa de ozono. A pesar de tener una vida relativamente corta (dura menos de 2 años en la estratosfera), tiene un poder de destrucción 50 veces mayor que los CFCs. Dada la gravedad del problema se ha propuesto un calendario de eliminación, criticado desde diversas fuentes por insuficiente al basarse en una reducción del 50% para el año 2001 y su desaparición total en el año 2030. ♦

Agenda 2

Editorial 3

Tribuna 3

Informaciones 4

*SAT. Ensayando instrumentos de acción sindical: mapas de riesgos medioambientales*

Minimización 6  
*Sector farmacéutico*

Dossier 7  
*Productos limpios*

Salud Laboral 11  
*Amianto*

Caso práctico 12  
*Tratamiento de superficies. Sustitución de Cromo VI*

Legislación 14  
*Protocolo de Montreal: Bromuro de metilo*

Publicaciones 15  
*«Factor 4». Reseña por Jorge Riechmann*

Ultima 16  
*Curso de producción limpia en El Escorial*

## DOSSIER

### Productos limpios



**ECODISEÑO**

La transición hacia la producción limpia no sólo implica cambios en los procesos productivos y en los servicios, sino que supone la necesidad de plantearse simultáneamente la viabilidad medioambiental de los productos. Algunos de estos cambios ya se vienen produciendo por factores de presión (bien de tipo legal, social o de mercado) sobre ciertos tipos de sustancias o materiales que presentan un riesgo inaceptable para la salud ciudadana o para el medio ambiente. A raíz de estas transiciones que ya se vienen produciendo, los sindicatos junto al resto de las organizaciones sociales y ambientales tenemos que, no sólo anticiparnos a los efectos de estos cambios, sino reivindicarlos tanto por motivos de salud laboral y de la población, como de la protección del medio ambiente. ♦

### ACCIONES DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES EUROPEAS HACIA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

6, 7 y 8 de Octubre de 1997  
Vitoria-Gasteiz. Palacio de Congresos Europa  
Inscripción: 10.000 pts.  
Agency-TISA  
C/ Siervas de Jesús, 27 - 1º, 15  
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava)  
Tel: (945) 28 93 00  
Fax: (945) 27 53 46  
e-mail: tisa@gss.mensatex.es

### 6º CONCURSO FOTOGRÁFICO DE DENUNCIA ECOLÓGICA

Antes del 14 de octubre. Era-aedenat  
Apdo. de Correos 363. 26080 Logroño.  
Tel y Fax: (941) 20 23 78.

### ENERGÍA SOLAR EN LA EDIFICACIÓN

Madrid, 22 al 24 de octubre de 1997  
CIEMAT. Instituto de Estudios de la Energía  
Ana Obelart. Avda. Complutense, 22 - 28040 Madrid  
Tel: (91) 346 63 23  
Fax: (91) 346 64 33

### SALÓN DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. SENDA

Barbastro, 23 al 26 de octubre de 1997  
Institución Ferial de Barbastro  
Avda. Estación, s/n - 22300 Barbastro (Huesca)  
Tel: (974) 31 03 71/31 19 19  
Fax: (974) 30 60 60  
http://WWW.ifeba.es

### JORNADAS SINDICALES DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Sevilla, 23, 24 y 25 de Octubre de 1997  
Parque Natural Sierra Norte  
Secretaría de Medio Ambiente de CC.OO. de Andalucía  
C/ Trajano, 1-5ª - 41002 Sevilla  
Fax: (95) 421 06 16

### DESARROLLANDO SOSTENIBILIDAD: NUEVO DIÁLOGO, NUEVAS TENDENCIAS. 6ª CONFERENCIA INTERNACIONAL.

California (EE.UU.). Noviembre 16 al 19 de 1997  
Monica Dunne. Greening of Industry Network Conference

School of Environmental Science and Management  
4670 Physical Sciences North.  
University of California, Santa Barbara. Santa Barbara, CA 93106, EE.UU.  
Tel: 1(805) 893 7979  
Fax: 1(805) 893 7612

### II CONGRESO IBÉRICO DE BIÓLOGOS

Badajoz, 19 al 21 de noviembre de 1997  
Colegio Oficial de Biólogos  
Paseo de San Francisco, 7-2º izq. - 06001 Badajoz  
Tel y Fax: (924) 22 06 19

### EL AMBIENTE LABORAL EN LA UNIÓN EUROPEA:

la difícil transición del derecho a la práctica.  
Bruselas, 1 y 2 de diciembre de 1997  
BTS (Oficina Técnica Sindical Europea para la Salud y la Seguridad). Bd Emile Jacqmain, 155. B1210 Bruselas.  
Tel: (322) 224 05 60  
Fax: (322) 224 05 61

### II CURSO DE EXPERT( EN GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA EMPRESA

Contacto: Fundación Universitaria Empresa Serrano Jover 5-6ª planta 28 015 Madrid  
Teléfono (91) 541 96 00  
Fax (91) 541 72 94

### MASTER A DISTANCIA INTERACTIVO EN DERECHO AMBIENTAL.

La empresa, la Administración, la Fábrica y el ciudadano ante el medio ambiente.  
Octubre 1997 - Junio 1998  
Directores: D. Ramón Martín Mateo y D. Demetrio Loperena Rota  
540 horas (equivalentes a 54 créditos).  
Organiza: Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos.  
Información e inscripciones: Pilar Diez Arregi (secretaría del Master)  
Palacio Miramar. Miraconcha, 48  
20007 Donostia - San Sebastian  
Tfno : +34 - 43 - 310855  
Fax: +34 - 43 - 213956  
e-mail: MIDA@sk.ehu.es  
http://suse00.su.ehu.es/MIDA

### MASTER EN DERECHO AMBIENTAL

Curso 1997-1998  
Titulo propio de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea.  
Lugar: Facultad de Derecho. Donostia.  
Horario: Tardes, de 4 a 8  
Créditos: 55 equivalentes a 550 horas de docencia.



**Edita** Departamento Confederal de Medio Ambiente de CC.OO. **Colabora** Fundación «1º de Mayo» y Ministerio de Medio Ambiente **Director** Joaquín Nieto **Jefa de Redacción** Estefanía Blount **Secretaría** Oscar Bayona **Consejo Editorial** Mariano Aragón, Antón Azkona, Estefanía Blount, Pere Boix, José Antonio Díaz Lázaro, Arturo Echevarría, Ander Elgorriaga, Gerardo de Gracia, Gregorio Huertas, Dolores Iturralde, Carlos Martínez, Fiona Murie, Joaquín Nieto, Dolores Romano, Beverly Thorpe, Joel Tickner, Laurent Vogel  
**Diseño Paralelo Edición**

#### Suscripción

Si deseas recibir esta publicación dirígete a:

Oscar Bayona  
Confederación Sindical de CC.OO.  
Departamento Confederal de Ecología y Medio Ambiente  
c/ Fernández de la Hoz, 12. 28010 Madrid

### SALÓN INTERNACIONAL DE LA ECOLOGÍA Y LAS TÉCNICAS MEDIOAMBIENTALES

Octubre. Palacio de congresos y exposiciones (FIVES) en Sevilla  
Contacto: Asociación Española de Ecología y del Medio Ambiente  
Mallorca 286 Barcelona 08037  
Teléfono (93) 457 59 89  
Fax (93) 458 41 07

## HACIA KIOTO

**El 1 de diciembre comienza en Kioto (Japón) la tercera conferencia de las partes del Convenio sobre Cambio Climático.** Existen ya suficientes evidencias científicas sobre este tema como para que los países industrializados adopten por fin medidas serias para cambiar las políticas energéticas y de transporte.

CC.OO. considera que es posible en nuestro país reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y al mismo tiempo cerrar las centrales nucleares. Para ello es necesario una política activa de expansión de las energías renovables, de impulso del ahorro y la eficiencia energética y de disminución de las necesidades de transporte.

CC.OO. dispone de un estudio en el que se plantea un escenario para el 2005 basado en dichas premisas, y que además supone el mantenimiento del carbón nacional y el incremento del gas natural en la generación eléctrica. Las posibilidades de reducir el consumo energético a través de la cogeneración y de la introducción de las tecnologías eficientes en la industria es muy amplio pero es más amplio aún en el sector doméstico y de servicios a través de energía solar térmica, de climatización de edificios y de otras medidas de ahorro.

Las energías renovables están en condiciones de incrementar de manera sustancial su participación en la producción eléctrica. En el 2005 se puede llegar a los 2.800 MW instalados de energía eólica. La fotovoltaica necesitan políticas de apoyo activas que hagan reducir sus costes de producción y mejorar su I+D (trasvasando todos los recursos de la investigación nuclear a ella).

La Unión Europea se ha planteado en el «Libro verde de las energías renovables» un insuficiente aumento de la participación de las mismas en la producción de energía primaria de un 12% en el año 2.010. Según la UE este objetivo supondría la creación de 500.000 puestos de trabajo. Actualmente la producción con energías renovables supone un 6% en la Unión Europea. El Parlamento Europeo, por su parte, ha pedido que todas las medidas de las autoridades comunitarias se orienten a llegar a un 15% de aquí al 2.010.

Nuestro país, a pesar de contar con recursos naturales superiores a los de la UE (sol, viento, aprovechamientos agrícolas y forestales...), tiene un porcentaje de producción de energía a través de fuentes renovables similar al resto de los países comunitarios.

Para cumplir con el objetivo mencionado antes sería necesario instalar unos 15.000 Megawattios de potencia en minihidráulica, biomasa, solar fotovoltaica y, sobre todo, en eólica que es la fuente que tiene unas expectativas de desarrollo mayores. También habría que impulsar la energía solar térmica a través de la instalación de 5 millones de m<sup>2</sup> de paneles para calentar agua.

CC.OO. estima que alcanzar dicho objetivo conllevaría la creación de unos 50.000 empleos fijos en el sector, tanto en la fabricación de equipos y componentes, como en la construcción de instalaciones y en las operaciones de explotación.

Para ello sería necesario la adopción de un marco normativo y de apoyos que permita un fuerte impulso de las energías renovables. En primer lugar un sistema de precios estables y suficiente para la generación eléctrica especialmente de la eólica, la minihidráulica y las plantas de biomasa, un sistema fiscal que grave con impuestos finalistas a las energías contaminantes y a la nuclear y que desgrave a las renovables en el impuesto de sociedades. La solar fotovoltaica, la solar térmica y la biomasa necesitan subvenciones o apoyos de financiación para su instalación. Es preciso, además, que se establezca ya la certificación energética de edificios y que se introduzcan los paneles solares en viviendas de promoción pública y en edificios públicos.

CC.OO. considera, por otra parte, inadmisibles el riesgo nuclear y la inexistencia de una solución para los residuos radiactivos y reitera su opinión favorable al cierre de las centrales nucleares españolas, comenzando por las de Zorita, Garoña y Trillo que son las más obsoletas y peligrosas.

Pero el sector que debería contribuir en mayor proporción a la disminución de las emisiones es el transporte. Para ello es necesario no sólo racionalizar el uso del vehículo privado e incrementar el del transporte público y ferroviario, sino configurar un nuevo modelo urbanístico y territorial que reduzca las necesidades del transporte.

Próximamente publicaremos una propuesta energética alternativa que sirva de marco a una campaña de actividades que fuerce a los distintos Gobiernos y autoridades a adoptar medidas urgentes para frenar las alteraciones del clima. ♦

## Medio ambiente... y ¿salud laboral?

**E**STA es la pregunta que muchas personas del mundo de la salud laboral y medio ambiente se hacen, ¿son compatibles?, ¿no lo son?, ¿se puede ser respetuoso con el medio ambiente y no serlo con el medio ambiente laboral?.

*Estas preguntas y muchísimas más podríamos hacernos. Pero a todas ellas podríamos contestar con otra nueva pregunta, ¿alguien cree todavía que una empresa que no respeta el medio natural, respeta la salud de sus trabajadores y trabajadoras?. La respuesta es bien clara, no. Y además es imposible, que dice un dicho popular. Las empresas que no respetan su entorno natural, de ninguna forma protegerán la salud de las personas que trabajan en la empresa. No lo harán porque consideran tanto al medio ambiente como a la salud de sus trabajadores y trabajadoras como una parte más de los medios para conseguir sus beneficios, y no como elementos necesarios e imprescindibles con los que conseguir un equilibrio productivo que respete al medio natural, ni como las piezas más importantes de su empresa, que no son otros que sus trabajadores y trabajadoras.*

*Desde este firme convencimiento, es desde el cuál en CC.OO, pensamos que los delegados y delegadas de prevención son los mejores agentes en las empresas para conseguir el doble objetivo, de que las empresas respeten los derechos de los trabajadores y trabajadoras y los del medio natural.*

*Sin duda se trata de una apuesta importante y no libre de problemas, pero también es la mejor y más rentable de las actividades sindicales que tenemos por delante. Con este objetivo, estamos en una permanente campaña de concienciación para que los delegados y delegadas de prevención asuman esta tarea de forma gradual, y esto se convierta en una parte más de su trabajo sindical.*

**Javier Torres Fernández**  
Responsable Adjunto al Departamento de Salud Laboral Confederado  
C.S. de CC.OO.

# SAT: Salud, Ambiente y Trabajo

## Ensayando instrumentos de acción sindical en la empresa. Mapas de riesgo laboral



EL impacto ambiental de las actividades productivas es uno de los principales factores que determinan la crisis ambiental global, alimentando el efecto de los gases de invernadero, modificando la estructura y el grosor de la capa de ozono y aportando los elementos esenciales que producen las lluvias ácidas. También están en el origen de innumerables fenómenos locales de contaminación de suelos, recursos hídricos y de la atmósfera. Por esta causa la sociedad pone en cuestión, cada vez más, los productos de consumo, las sustancias tóxicas, y los procesos industriales hostiles para el medio ambiente y potencialmente peligrosos para la salud pública y laboral. Este cuestionamiento legítimo afecta a cuantos intervienen en su gestión, distribución y utilización. Para los trabajadores y trabajadoras la protección ambiental afecta además al mantenimiento de sus empleos y de sus condiciones de trabajo.

Conscientes del papel y la responsabilidad que tienen los trabajadores y trabajadoras así como sus organizaciones en la producción y en los servicios, y convencidos de la necesidad de actuar urgente y decididamente para atajar los graves desequilibrios medioambientales, desde la Cumbre de Río en 1992, se iniciaron experiencias en distintos estados de la Unión Europea para propiciar su participación en la prevención de la contaminación y en la protección medioambiental.

El programa SAT se propone definir, diseñar y ensayar una METODOLOGIA DE INTERVENCIÓN SINDICAL EN EL CENTRO DE TRABAJO que permita aportar cambios positivos para el medioambiente desde la experiencia y el conocimiento de la producción que tienen los trabajadores y trabajadoras aplicando las experiencias de participación empleadas en la prevención de riesgos laborales.

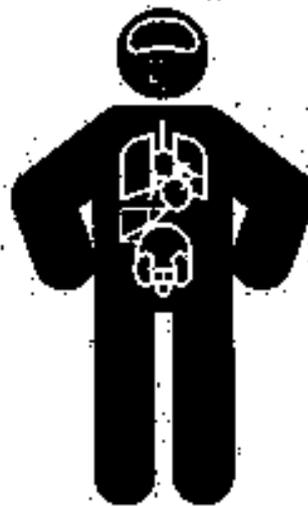
Esto es, definir los factores de riesgo ambiental y los indicadores que muestran su acción desde el puesto de trabajo hasta el ejercicio de las responsabilidades de representación sindical para la elaboración de MAPAS DE RIESGOS AMBIENTALES.

El siguiente paso consiste en actuar estableciendo planes de prevención a partir de soluciones que eliminan, si es posible, y reduzcan al máximo, si no lo es, los factores

de riesgo. Esto requiere establecer formas de colaboración entre los distintos agentes que intervienen en los procesos productivos, en particular, las direcciones de las empresas, los empleados, los técnicos e investigadores y las distintas administraciones públicas. El programa SAT se propone también alcanzar ACUERDOS VOLUNTARIOS para actuar sobre los riesgos ambientales en la línea avanzada por el Vº Programa de Acción sobre el Medio Ambiente de la Unión Europea.

Se han seleccionado dos tipos de sustancias tóxicas, los plaguicidas y los disolventes orgánicos. Se han elegido fundamentalmente por la extensa utilización que tie-

### Ejemplos de sustancias tóxicas:



**Cloruro de vinilo:**  
Uso: Componente principal del PVC.  
Efectos: Producción de cáncer hepático y alteraciones neurológicas.

**Tricloroetileno:**  
Uso: Disolvente y limpieza. Pinturas y ceras.  
Efectos: Alteraciones en sistema nervioso central y daño genético.

**Metilcloroformo:**  
Uso: Líquidos cosméticos y dyes.  
Efectos: Daño hepático y renal.

**Percloroetileno:**  
Uso: Desengrasante y limpieza en seco.  
Efectos: Alteraciones en el sistema nervioso central e hígado. Posible carcinógeno.

**Hexacloroetano:**  
Uso: Fungicidas, subproducto de la fabricación de disolventes clorados.  
Efectos: Daño hepático, posible carcinógeno.

**Dibutílo:**  
Uso: No es tóxico, subproducto de la producción e incineración de organoclorados.  
Efectos: Produce cáncer y perturbaciones en la reproducción.



**Cloruro de vinilo:**  
Mutágeno y causante de defectos de nacimiento.

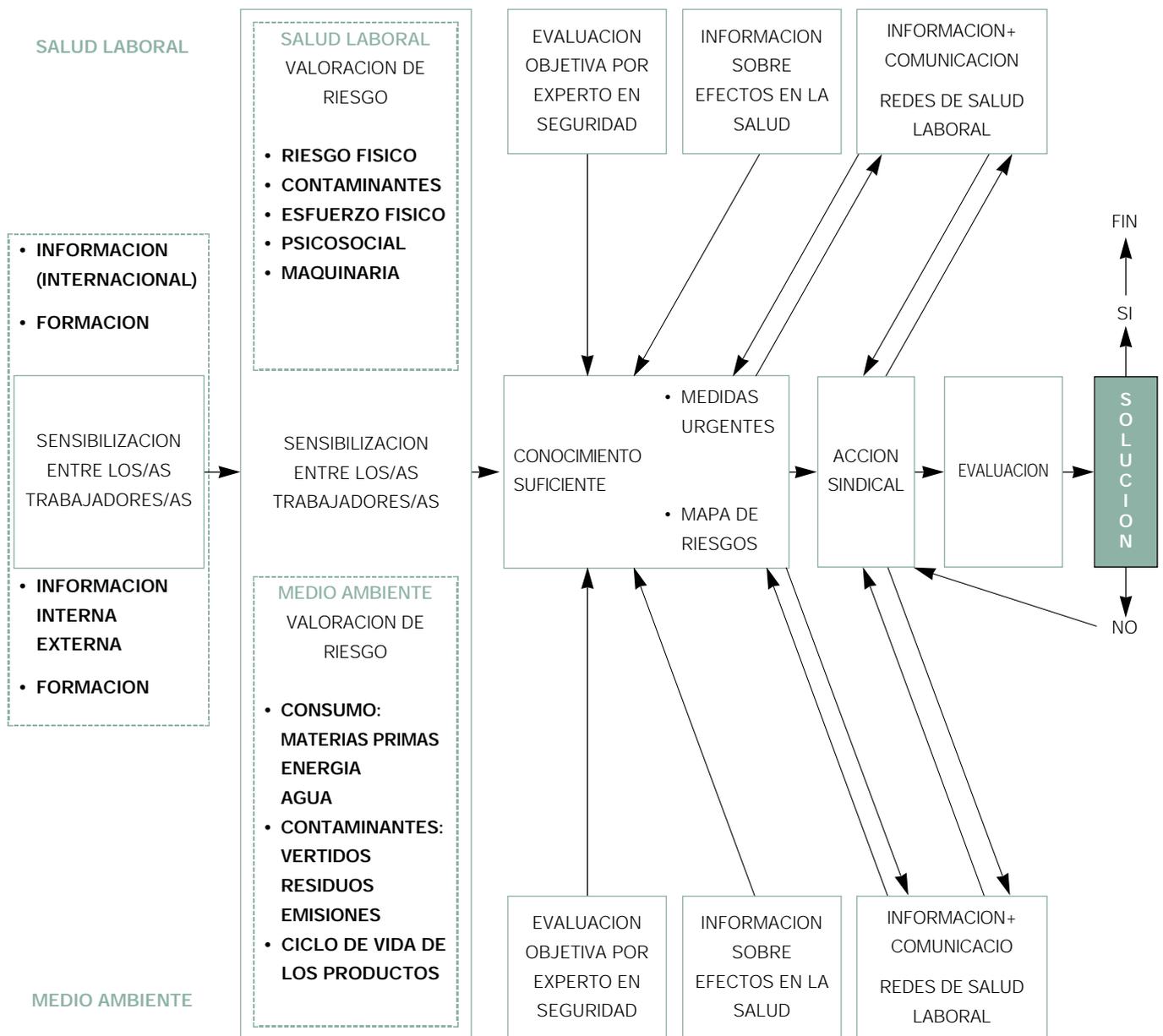
**Tricloroetileno:**  
Mutágeno en la reproducción.

**Metilcloroformo:**  
Destruye la capa de ozono.

**Percloroetileno:**  
Defoliantes de los árboles del pino y causante de lluvia ácida.

**Hexacloroetano:**  
Efecto mutágeno y mutágeno.

**Dibutílo:**  
Tumores cancerígenos en los peces y en los mamíferos marinos.



nen en el tejido productivo, los altos riesgos conocidos para el medio ambiente y la salud y la existencia de un desarrollo adecuado de normativa comunitaria, que además esta revisándose y profundizándose continuamente. El programa SAT además se propone APROVECHAR E INTERNACIONALIZAR LAS APORTACIONES MAS AVANZADAS llevadas a cabo en la Unión Europea en la intervención sobre estas sustancias. Concretamente, las experiencias del Reino Unido sobre pesticidas y plaguicidas y sobre disolventes en Suecia.

Por último, nos interesa muchísimo ampliar la RED INFORMATIVA ya existente en el estado español constituida alrededor de esta revista a activistas medioambientales que actúan en el mundo laboral en el ámbito de la Unión Europea.

El programa S. A. T. es el resultado de la colaboración de los sindicatos CC. OO. en el Estado Español, TGWU en el Reino Unido y LO en Suecia con la Fundación FEIS y el Centro de Cooperación Medioambiental de la Fundación Universidad Empresa.

Cuenta con el apoyo de la Dirección General XIII de la Comisión Europea por medio del Programa Especifico para la comunicación y optimización de Resultados. ♦

**Más información:**

**Angel Muñoz Blas**

Dpto. Medio Ambiente. C.S. de CC.OO.  
C/ Fernández de la Hoz, 12. 28010 Madrid  
Tel.: (91) 319 76 53. Fax: (91) 310 48 04

El proyecto SAT proporcionará un instrumento generalizable a diversos sectores de la producción y los servicios en forma de una GUÍA DE ELABORACION DE MAPAS DE RIESGOS AMBIENTALES que recoja:

- Fórmulas y materiales de sensibilización en el mundo laboral.
- Una metodología de detección de los riesgos medioambientales en la empresa.
- Un procedimiento para definir un Mapa de Riesgos Ambientales.
- Una línea de actuaciones dirigida a proponer e implementar alternativas viables.

# La industria farmacéutica

A continuación se resumen algunos aspectos del estudio de minimización realizados por EMGRISA, con el que se realizó un diagnóstico de la situación del sector a la vez que se hace una aproximación sobre las posibilidades de reducción en origen (aunque

también se incluyen buenas prácticas, medidas de final de tubería, etc.) en el sector de fabricación de principios activos para la industria farmacéutica.

## INTRODUCCIÓN

Las plantas de producción de la industria farmacéutica se clasifican en tres grupos: fábricas de especialidades, fábricas de materias primas y fábricas integradas de las dos anteriores. El ámbito del estudio se refiere a la obtención de principios activos, considerándose en el mismo tanto las industrias de fabricación de materias primas farmacéuticas, como las fábricas integradas. En el Estado Español, la producción de principios activos se encuentra muy distribuida en pequeñas y medianas empresas.

Los procesos utilizados en el sector son tres: el de *fermentación* (en que se utilizan microorganismos específicos para generar grandes cantidades de antibióticos, vitaminas, insulina, etc.), el de *extracción* (que consiste en el uso de disolventes orgánicos o acuosos para obtener ciertas sustancias a par-

tir de tejidos animales o vegetales -por ejemplo las enzimas de órganos animales-) y por vía química (aproximadamente el 81% de los centros y se utiliza para producir principios activos mediante procesos multietapas basados en cargas). Según el proceso utilizado se genera un tipo de residuos y emisiones diferente, sin embargo, muchas etapas y materias auxiliares son comunes, como por ejemplo el aislamiento y la purificación y secado de productos finales, y son sobre estas etapas en las que se basa este estudio.

## PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

Las sustancias potencialmente contaminantes características del sector, que pueden manifestarse en las emisiones a la atmósfera, en los vertidos líquidos y/o en los residuos, son las siguientes:

- compuestos orgánicos alifáticos o aromá-

ticos (alcanos, alcoholes, benceno, tolueno...);

- organohalogenados (particularmente el diclorometano);
- metales pesados (níquel, paladio, manganeso, cromo);
- cianuros;
- compuestos de nitrógeno/fósforo;
- ácidos y bases;
- materia orgánica de origen biológico;
- compuestos organometálicos.

### Referencia:

Estudio de Minimización sobre el Sector de Fabricación de Principios Activos para la Industria Farmacéutica. MIMAM. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Pza. San Juan de la Cruz, s/n - 28071 Madrid.  
Tel: (91) 597 59 12 Fax: (91) 597 58 57.

## OPCIONES DE REDUCCION EN ORIGEN

### EMISIONES A LA ATMÓSFERA:

- Optimización de los procesos y buenas prácticas:
  - Uso de buenas prácticas de operación de carácter general
  - Optimización de las purgas de los equipos
  - Disminución de la apertura de equipos durante el proceso
  - Optimización de procesos de evaporación y destilación
  - Optimización de procesos de condensación de vapores de disolventes
  - Minimización de la emisión de COVs en el secado.
- Cambios en equipos e instalaciones:
  - Modificaciones en tanques de almacenamiento de disolventes a granel
  - Uso de evaporadores de película
  - Uso de sistemas de separación sólido-líquido de alto rendimiento.
- Sustitución de disolventes
- Empleo de procesos sin disolventes
- Mejora del proceso de combustión en calderas:
  - Control y optimización del proceso de combustión
  - Uso de combustibles limpios
  - Uso de quemadores de alta eficiencia.

### VERTIDOS LÍQUIDOS

- Optimización de procesos y buenas prácticas:
  - Uso de buenas prácticas de operación de carácter general
  - Optimización de las etapas de separación líquido-líquido
  - Optimización de las operaciones de precipitación.
- Cambios en equipos e instalaciones:
  - Instalación de equipos de prevención de derrames y vertidos accidentales
  - Segregación de efluentes
  - Utilización de sistemas en seco de tratamiento de gases
  - Recuperación de disolvente por medio de ultrafiltración con membranas.
- Uso de disolventes biodegradables.

### RESIDUOS INDUSTRIALES

- Optimización de los procesos y buenas prácticas:
  - Control y gestión de inventario
  - Optimización de la programación de la producción
  - Optimización de procesos
  - Prevención de fugas y derrames
  - Minimización de envases
  - Adecuado programa de mantenimiento
  - Segregación de corrientes de residuos.
- Sustitución de equipos
  - Sustitución del sistema de filtración
  - Modificación de los sistemas de agitación
  - Cambio de equipos de regeneración de disolventes
  - Minimización de lodos de depuración.
- Sustitución de procesos con metales pesados.

# PRODUCTOS LIMPIOS

El cuestionamiento de los productos, y ya no sólo de los procesos industriales, se hace cada vez más evidente al evaluar los problemas medioambientales desde una perspectiva global e integrada. Los cambios necesarios desde este planteamiento requieren de una reestructuración profunda de todo nuestro modelo económico

actual que se basa, cada vez más, en productos de usar y tirar, en una gran dependencia sobre materias primas tóxicas y de recursos no renovables. La fabricación de productos limpios, por tanto, implicaría transformar este modelo desde la fase de diseño hasta que el mismo producto desaparece («de la cuna a la tumba»).

**A**LGUNOS productos ya están siendo prohibidos o están amenazados de ello en algunos países, como son los CFCs, los PCBs, el PVC, algunos disolventes como el tricloroetileno o el percloroetileno, algunos metales pesados (mercurio, cadmio o plomo), algunos pesticidas, entre otros. Diversos países, incluso, han comenzado a buscar alternativas a estos productos mediante el desarrollo de normativa, acuerdos voluntarios, incentivos económicos o fiscales o de medidas de I+D con el fin de transformar la sociedad hacia un modelo más ecosostenible.

La participación de los trabajadores/as se hace imprescindible para asegurar que los cambios se produzcan de forma armonizada y progresiva, introduciendo elementos que permitan garantizar la estabilidad de las condiciones de empleo y de calidad de vida. Los principios para una «Transición Justa» para todos los sectores de la sociedad han si-

do expuestos en numerosas ocasiones en números anteriores de *Daphnia*.

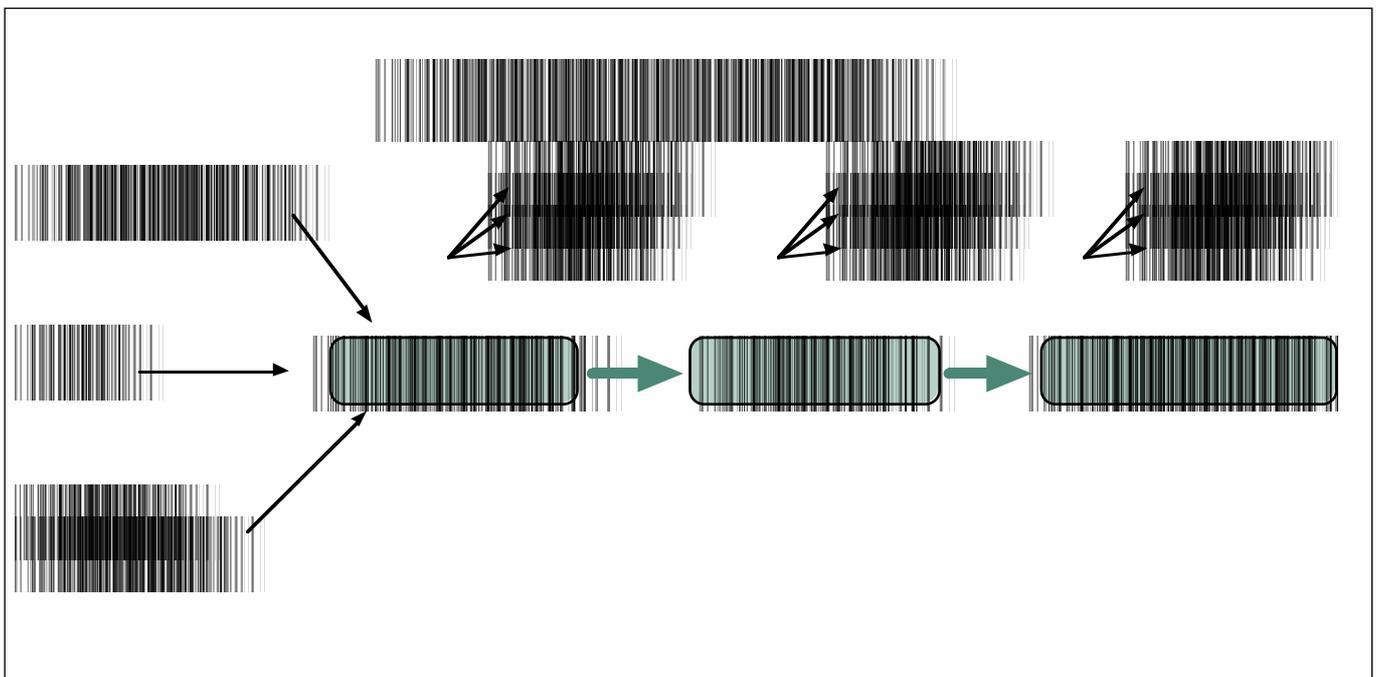
## Modelo de producción lineal

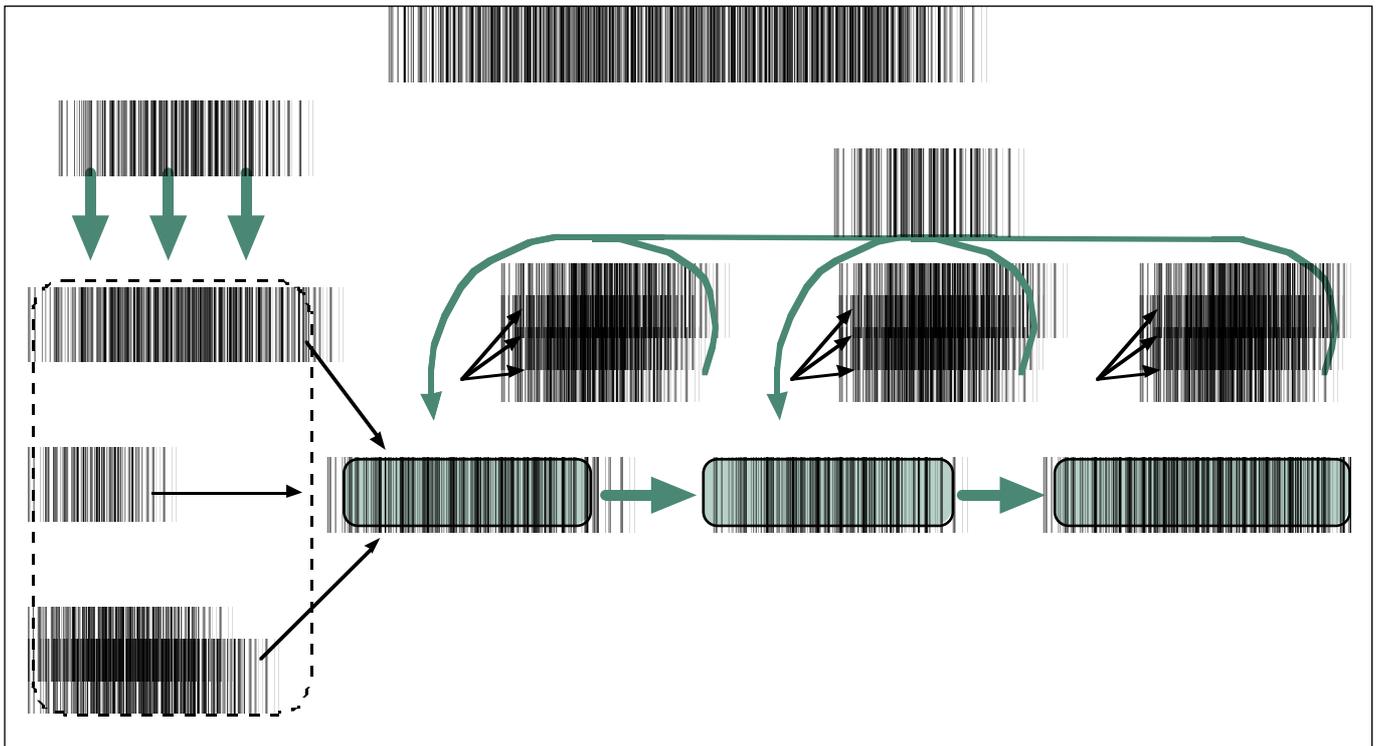
Por lo general nuestra economía se basa en un *modelo de producción lineal*, donde los recursos están desconectados de los residuos y los ciclos (producción-consumo-postconsumo) no se cierran. Las ventajas a corto plazo que proporciona el crecimiento sin límites de la producción, sin hacer frente a la contaminación asociada, se convierten tras el paso del tiempo en uno de los motivos de fracaso del sistema.

La extracción de los recursos naturales sin respetar su ritmo de renovación natural llevará a su agotamiento. La dificultad de cerrar los ciclos se incrementa con la introducción de materias primas de carácter peligroso en los procesos productivos. Cuando

esto ocurre la toxicidad está presente en las emisiones gaseosas, en los vertidos líquidos, en los productos, en los subproductos o en los residuos; es decir, están en mayor o menor concentración en todos los ámbitos o fases mencionados, representando un riesgo potencial muy elevado para la salud de los trabajadores y trabajadoras, los ciudadanos y el medio ambiente.

A lo largo de todo el ciclo de vida de los productos se generan residuos indiscriminadamente. Desde la misma fase de diseño se «planifica la obsolescencia» de los productos. Obsolescencia que resulta más rentable únicamente porque no se integran los costes reales de los recursos y la reparación de daños a personas y al medio ambiente (que por lo demás, en general, son irreparables en su totalidad). La OCDE calcula que en promedio, una tonelada de material desechado al final de su vida útil presupone - estimando por lo bajo - 5 toneladas de residuos





en los procesos de manufactura y otras 20 toneladas en la extracción original de los materiales. En el Estado español se generan 600 millones de toneladas de residuos sólidos y gaseosos cada año, lo que corresponde a aproximadamente *40 kg por persona cada día* (no se han podido cuantificar con precisión los vertidos líquidos).

### Objetivo: Modelo cíclico de producción

La insustentabilidad del modelo de producción lineal, que se manifiesta en los aspectos anteriormente descritos, convierte en necesario que la sociedad se replantee la reconversión hacia un modelo de producción alternativo que genere productos con criterios medioambientales, y que se basaría en la búsqueda de productos duraderos, reutilizables, reparables, reciclables, poco intensivos en energía y materias primas en su fabricación, y de bajo consumo energético a lo largo de su vida útil.

La naturaleza se nos muestra —con todas las cautelas que este tipo de comparaciones requieren— como un modelo de sistema económico sustentable y de alta productividad, consistente en una «*economía cíclica*», totalmente renovable y autorreproductiva, sin residuos y cuya fuente de energía, el sol, es inagotable. En esta economía, las sustancias inorgánicas (los oligoelementos) se utilizan en tan pequeñas cantidades que

se permite su renovación en la práctica, y cada residuo de un proceso se convierte en la materia prima de otro: los ciclos se cierran. Y es en este sentido en el que la humanidad debería plantearse orientar progresivamente su economía para integrar los procesos industriales y agrícolas dentro de los ciclos de la naturaleza. Es lo que podemos

considerar como la reconversión hacia la *producción limpia*.

Si se asume el principio de que todo aquello que interviene en un ciclo económico de producción y consumo tiene después que reintegrarse adecuadamente a los ciclos naturales de la biosfera, se deriva que habría que tender al *abandono de sustancias peligrosas*. Si bien sus elementos proceden de los ecosistemas naturales, las propiedades tóxicas suelen adquirirlas gracias a la manipulación física, química o biológica que ejerce el ser humano (es decir, la obtención de metales pesados a partir de la extracción minera, la electrólisis de la sal común para obtener cloro, la alteración del ADN para obtener un organismo modificado genéticamente, etc.). Quizá *no podemos aspirar a producir sin residuos* (eso nos lo garantiza la termodinámica): *pero sí que podemos producir sin contaminación, es decir, sin residuos inasimilables por la naturaleza y dañinos para los seres vivos*.

Los productos limpios también tenderían a *alejarse de lo «sintético»*, es decir, volver a utilizar recursos fácilmente reintegrables a la naturaleza (fibras naturales frente a las que son producto de la petroquímica, madera frente a plástico, etc); y en otros, reducir la *manipulación y complejización* de bienes y productos (por ejemplo los alimentos, electrodomésticos, aparatos electrónicos, etc.) para facilitar su reparación, reutilización y, quizá lo más importante, su degradación.

### PRODUCTO LIMPIO

- No tóxico.
- Energéticamente eficiente.
- Fabricados con materiales renovables que se reponen y se extraen de forma que se preserva el ecosistema en el que se encuentran (ciclo de vida).
- Duraderos y reutilizables.
- Fáciles de desmontar, reparar y reconstruir y las piezas pueden intercambiarse con otras de productos similares.
- Empaquetados mínima y apropiadamente para su distribución utilizando materiales reciclados y reciclables.
- Diseñados para ser reintroducidos en los sistemas de producción o en la naturaleza una vez finalizada su vida útil.

# Productos limpios

En este sentido, Barry Commoner nos recuerda en su emblemático libro *En paz con el planeta* que por cada compuesto orgánico producido por un ser viviente hay en algún lugar del ecosistema una enzima capaz de descomponerlo (las enzimas son proteínas que catalizan las reacciones bioquímicas, entre ellas la degradación de los compuestos).

Es una regla inquebrantable. Los compuestos orgánicos no susceptibles de degradación enzimática no son producidos por seres vivos. La ausencia de una sustancia particular en la naturaleza es frecuentemente una señal de que la misma es incompatible con la química de la vida.

La sustitución progresiva de muchos de los productos actuales por otros más compatibles con las capacidades del planeta también ha de basarse en la *justicia social*, es decir, que no caigamos en el error de transferir los efectos de una producción insostenible del medio ambiente a los trabajadores/as o a la población. La producción limpia ha de lograrse en un marco de respeto a la salud de los trabajadores/as y ciudadanos, a sus opciones vitales, a su trabajo y a su cultura, además del respeto por el medio ambiente. La *información y participación social* en todas las decisiones que afectan su calidad de vida deberían considerarse un derecho.

## EL EJEMPLO DE SUECIA

Un ejemplo del compromiso y búsqueda de alternativas es el que manifiesta el Gobierno Sueco que en 1993 creó una «Comisión de Ecociclo» para promover y coordinar trabajos en este campo. Esta iniciativa se ve reforzada con la prohibición, o incentivación para la eliminación, de ciertas sustancias que en este país se ha venido estableciendo desde hace años como son: tetracloroetileno, tricloroetileno y cloruro de metileno, pinturas de base disolvente, plomo, mercurio, cadmio, compuestos orgánicos de estaño, PVC, HCFCs, algunos pesticidas, nonilfenol etoxilatos (agentes limpiadores), entre otros. La Comisión tiene el mandato de formular una estrategia para la transición hacia una sociedad ecocíclica en la que

## FACTORES MEDIOAMBIENTALES EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS (ECODISEÑO)

Según un modelo de ecodiseño, existen diferentes elementos que han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar (o rediseñar) un producto con el fin de que sea sostenible a largo plazo. Estos elementos se pueden ordenar en los siguientes niveles:

### A) Composición o Diseño del producto:

1. Selección de materiales de bajo impacto (materiales limpios, renovables, reciclados, reciclables, etc.)
2. Reducción del uso de materiales para la fabricación del producto (reducción en peso y volumen).

### B) Estructura del producto:

3. Optimización de las técnicas de producción (técnicas alternativas de producción, menor número de fases de producción, consumo más bajo y más limpio de energía, menor generación de residuos, etc.)
4. Optimización del sistema de distribución (menos envases y embalajes, y más limpios y reutilizables, modo de transporte y logística energéticamente eficientes).
5. Reducción del impacto durante su uso (bajo consumo energético, mantenimiento preventivo, etc.)

### C) Sistema del producto:

6. Optimización de la vida útil inicial (fiabilidad y durabilidad, fácil mantenimiento y reparación, relación directa productor-consumidor por ejemplo minimizando las fases de distribución y comercialización, etc.)
7. Optimización del sistema o gestión al final de la vida del producto (reutilización del producto, renovación, reciclaje de materiales, etc.).

## ESTRATEGIAS DE DISEÑO DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS



## Productos limpios

los productores son responsables de los bienes que producen. Esta misión abarca:

- determinar las áreas prioritarias de acción teniendo en consideración la gestión de los recursos naturales y el riesgo de daños medioambientales;
- formular objetivos y calendarios para aplicar el principio de responsabilidad del productor;
- considerar la utilización de varios instrumentos normativos;
- hacer seguimiento del desarrollo de acuerdos internacionales.

La Comisión ya ha presentado a su Gobierno borradores de legislación sobre la responsabilidad del productor de neumáticos, automóviles, materiales de construcción y del sector electrónico.

En este país se propone además para incentivar cambios en la producción la aplicación de diferentes instrumentos dependiendo de las categorías de productos, entre los que están los incentivos económicos y fiscales (y/o desincentivos). Los impuestos ya establecidos en Suecia sobre las emisiones de dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre o sobre fertilizantes y pesticidas han demostrado ser muy efectivos.

Paralelamente, en la Universidad de Lund existe un área de estudios específica sobre el desarrollo de productos limpios, que está aportando al debate internacional criterios y experimentos innovadores y significativos en este ámbito.

### ALGUNOS EJEMPLOS DE PRODUCTOS LIMPIOS

#### A) Radio sin pilas

La idea surgió como modo de resolver los problemas para difundir información a gran escala que existe en amplias zonas de África, donde gran parte de la población aunque tenga radio no tiene dinero para pilas. La eliminación completa de pilas soluciona, además de aportar un medio de comunicación viable para poblaciones remotas, un problema de uso de sustancias peligrosas (metales pesados) y de generación de residuos.

El principio de este producto es la activación manual a través de darle cuerda con una manivela: con 60 vueltas se garantiza el funcionamiento de la radio durante 40 minutos. Si se apaga la radio antes de que se acabe la cuerda, se activa un conservador electrónico que reduce las revoluciones de 1,5 rpm a 0,1 rpm, conservando así energía hasta que se

vuelve a encender la radio. Inicialmente se había diseñado para utilizar un material robusto y prácticamente sin necesidad de mantenimiento, como el plástico ABS (estireno-butadieno-acrilonitrilo), aunque se debería explorar la utilización de otros materiales locales más apropiados.

#### B) Sillas ecológicas

Un productor alemán fabricó un conjunto de sillas para oficina con el objetivo de que la silla, sus partes y los materiales a partir de los que se fabricó tuvieran la máxima durabilidad. Además, deberá estar preparada para la reutilización de alta calidad y consistir exclusivamente en materiales benignos (p.e. madera, cuero curtido naturalmente). En este sentido, al final del ciclo de vida, las sillas deberán ser retornadas, de forma gratuita, al fabricante para garantizar la reutilización de las partes y de los materiales. Se estimó que el sobrecoste por la devolución y reutilización o reciclaje sólo supondría un aumento en el precio de venta al público de 2-4%. Los problemas que surgieron inicialmente con respecto de los costes, organización del retorno del producto y participación del cliente se pudieron resolver. La silla tiene una vida útil de 30 años. Al ser retornada, cuando sea posible las sillas viejas se desmontan cuidadosamente, para que las partes viejas se separen, comprueben, renueven y utilicen en la fabricación de sillas nuevas. La reutilización se refiere al 90% de la silla vieja.

En el Estado Español se ha diseñado una silla fabricada a partir de un subproducto agrícola, que constituye a su vez en un recurso renovable: la cáscara de la almendra. Las cáscaras se pulverizan y mezclan con resinas naturales y sintéticas (aunque parece posible utilizar únicamente compuestos naturales), que tras aplicarle calor y presión la pasta se moldea transformándose en un producto sólido y rígido que retiene la forma del molde. El ingrediente básico se puede obtener a lo largo de todo el año y sin necesidad de dañar al árbol.

#### C) Prendas de algodón

Varias empresas han ido incorporando medidas medioambientales a todo el ciclo de producción de algodón, desde la fase de cultivo, tratamiento y elaboración de prendas hasta la reutilización y reciclaje de prendas al final de su vida útil. La reducción del uso de fertilizantes y pesticidas químicos reducen, además de los daños medioambientales co-

nocidos, se eliminan los efectos negativos que éstos entrañan para la salud de los trabajadores y trabajadoras expuestos. En su lugar se utiliza compost vegetal y abono animal. El abandono de aerosoles defoliantes implica mayor mano de obra, implicando a su vez mayor creación de empleo.

En un caso se han eliminado por completo las fases de blanqueo y de teñido, eliminando así la contaminación derivada de los mismos (como sustancias organohalogenadas, emisiones de compuestos orgánicos volátiles, etc.), a través de potenciar los colores naturales (abarcando gamas de marrón, verde y beige). En otro caso se ha sustituido la utilización de sustancias químicas (p.e. formaldehído) para la fase de secado por un sistema de acabado mecánico. Existen, además, ventajas económicas importantes por el ahorro en el uso de pesticidas, tintas y sustancias blanqueadoras.

#### D) Azulejos con cáscaras de mejillones

Las conchas de los mejillones constituyen un subproducto residual de la industria pesquera. Estos residuos son a menudo almacenados y finalmente vertidos al mar. Una alternativa que se ha desarrollado ha sido el aprovechamiento de estos residuos en una mezcla con cemento para fabricar azulejos. ♦

#### Más información:

##### Estefanía Blount Martín

Dpto. de Medio Ambiente. C.S. de CC.OO.  
Fernández de la Hoz, 12 - 28010 Madrid  
Tel: (91) 319 76 53 Fax: (91) 310 48 04

#### Referencias

1. «Cerrar los ciclos: la producción limpia», capítulo 6 de *Ni tribunos. Ideas y materiales para un programa ecosocialista*. Jorge Riechmann (escrito en colaboración con Francisco Fernández Buey). Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid 1996.
2. «Green Goods». Kretsloppsdelegationens Rapport 1995:5. Documento de la Conferencia *Green Goods*. Estocolmo, 1994.
3. «En paz con el planeta». Barry Commoner. Barcelona. Crítica. 1992.
4. «Experiencias de Producción Limpia en EE.UU. y Canadá». Beverly Thorpe y Joel Tickner. Curso de verano de la Fundación General de la Universidad Complutense: La Producción Limpia: El nuevo Desafío Industrial. El Escorial, 1997.

## El amianto y su dimensión social en el estado español

**E**L Amianto o Asbestos es un material compuesto de fibras naturales-minerales que en los procesos de extracción, trituración, procesamiento y utilización desprende pequeñas fibras (microscópicas) y que al ser ingeridas pueden causar graves enfermedades tales como asbestosis, cáncer de pulmón, mesotelioma pleural y otros cánceres de carácter irreversible. Los afectados generalmente no sienten síntomas inmediatos, hasta que un día, después de varios años de haber estado expuesto, comienzan a sentir dificultades para respirar. Los afectados graves se consumen y finalmente mueren en espasmos agonizantes de asfixia.

Estos minerales se comenzaron a utilizar en los años 1880. Hubieron de pasar varios años, hasta que en 1930 se estableció la relación entre la exposición al amianto y la asbestosis y fibrosis pulmonar.

De forma resumida podemos clasificar los expuestos al amianto en:

- a) Los *trabajadores/as* del amianto en activo.
- b) Los *jubilados* de industrias del amianto.
- c) Los *familiares* de los trabajadores/as del amianto.
- d) Los *vecinos de las fábricas*, depósitos y canteras.
- e) Eventualmente, los *vecinos de los depósitos*, a cielo abierto, de desechos.
- f) La *población en general*, en cuanto receptora de posibles contaminaciones del agua, bebidas, medicamentos, proximidad a autopistas, etc.
- g) Los *enfermos* ya declarados, divisibles en dos grupos con una distinta problemática:

- En activo, bien por el carácter incipiente de la afectación, o bien porque no se les reconoce la incapacidad permanente, en razón del grado reconocido, o de no admitir el diagnóstico de asbestosis o de mesotelioma.
- Los pensionistas de enfermedades del amianto, que cuando más precisarían de un seguimiento médico para un mejor conocimiento de la evolución de la enfermedad y posibilidad de asistencia, son definitivamente separados de la competencia de los médicos que actúan en el ámbito laboral.

A estos colectivos habría que añadir la extensa colonia de

emigrantes de la Unión Europea que están o han estado expuestos en Alemania, Francia, Holanda y otros países.

El total de población laboral y extralaboral afectada por patologías debidas a la exposición al amianto puede estimarse en más de 100.000 personas. Al menos, un 46% de éstas morirá en los próximos años de cáncer de pulmón, mesotelioma pleural.

Según la Dra. Eula Bingham y el Dr. S. Selikoff, en los próximos 20 años, el amianto habrá causado más muertes en EE.UU.

que todas las bajas bélicas habidas en dicho país, desde la 1ª Guerra Mundial.

«Las fibras de amianto despliegan sus propiedades letales para el ser humano en forma muy lenta. Pueden ser la causa de muerte de cualquier persona que alguna vez haya estado expuestas a polvo de amianto y, en el mundo actual, casi todos lo estuvieron. El amianto causa la muerte de una niña de tres años de edad que inhaló el polvo despedido por la ropa de trabajo de su padre, de un bricolador que serruchó chapas que contenían amianto. No se sabe a ciencia cierta cuantas personas expuestas a pequeñas o mínimas dosis de amianto fallecieron a causa de esa exposición, ya que en el caso de aquellas personas que mueren de cáncer se registra precisamente «cáncer» como causa de muerte y no los factores que produjeron el cáncer. Sin embargo, el riesgo es mayor para los obreros que trabajan en las minas o molinos de amianto o que fabrican y utilizan regularmente productos de amianto a causa de la frecuente exposición al material.» (del Capítulo II de Amianto, publicado por la ICEF -predecesora de la ICM- en 1994).

El próximo 15 de octubre la CIOSL organiza una Conferencia Sindical Internacional para tratar el tema del amianto, en la cual participará Comisiones Obreras. ♦



Muchos edificios y estructuras contienen paneles con amianto que atentan contra la salud pública y el medio ambiente.

Fuente: «A come amianto». Centro Ricerche e Documentazione Rischio e Danni da Lavoro Cgil Cisl Uil

### Más información:

Departamento de Salud Laboral  
C.S. de CC.OO.

Fernández de la Hoz, 12 - 28010 Madrid  
Tel: (91) 319 76 53. Fax: (91) 310 48 04

## Tratamiento de superficies: sustitución de Cromo VI

**T**RADICIONALMENTE, se ha utilizado el cromo hexavalente en el sector de tratamiento de superficies para recubrir las piezas metálicas. En el Estado Español existen alrededor de 4.000 empresas dedicadas al tratamiento de superficies (según datos del Ministerio de Industria de 1989), de las que un 32% son pequeñas empresas que trabajan para terceros y el 68% son instalaciones integradas en un proceso mucho más amplio de transformados metálicos. El 55% se dedica a los recubrimientos electrolíticos y a la oxidación anódica, el 2,2% al decapado, el 2,8% a los tratamientos por inmersión (galvanización, fosfatación, etc) y el 40% restante a los tratamientos térmicos de esmaltado, pintado y metalografiado.

Se ha utilizado el cromo hexavalente, tanto para evitar la corrosión de una superficie decapada (pasivado), como en los recubrimientos electrolíticos, de forma generalizada a pesar de los elevados riesgos para la salud humana y para el medio ambiente que presenta este compuesto. Debido a este riesgo, se han venido desarrollando experiencias para su sustitución por otros compuestos menos peligrosos. Algunas iniciativas han ido encaminadas a minimizar el impacto medioambiental, aunque no el de salud laboral, mediante la prolongación de la vida de los baños, minimizando los arrastres, optimizando la técnica del lavado, entre otras medidas con las que se consigue reducir significativamente la cantidad de residuos peligrosos que finalmente han de ser tratados. Sin embargo, existen muchos casos en los que el riesgo no sólo se puede reducir sino prácticamente eliminar, protegiendo así la salud de los trabajadores/as expuestos a dicha sustancia. La alternativa que en este artículo se explora consiste en otro compuesto de cromo, pero de mucha menor toxicidad: cromo trivalente.

### RIESGOS PARA LA SALUD Y PARA EL MEDIO AMBIENTE

Los compuestos de cromo hexavalente son carcinogénicos (según OSHA) y corroen los tejidos, provocando úlceras y dermatitis si el contacto es prolongado. La principal vía de exposición es por inhalación y su acumulación se produce como consecuencia de la lenta eliminación del organismo, que puede resultar en alteraciones en el funcionamiento del hígado, los riñones y el sistema digestivo. El VLU (valor límite umbral) para el polvo y el vapor de cromo es de  $0,5\text{mg}/\text{m}^3$  de aire. La problemática medioambiental más importante se refiere a la alta corrosividad de los vertidos líquidos, baños agotados y de los lodos derivados de los procesos. Por otro lado, el cromo es un metal pesado que podría pasar bien a los flaculantes obtenidos a partir del residuo o bien a los fangos de alguna depuradora, creando un problema medioambiental importante. Este, a su vez, tiende a acumularse en el suelo, pudiendo introducirse en los ciclos naturales del ecosistema. Ref: Revision of the Priority Substances List. Ministerio de Vivienda, Planificación territorial y Medio Ambiente. Holanda. Plan de Gestión de Residuos Especiales de la CAPV. JHOBE. 1993

### CASO 1: PASIVACIÓN AZUL EN UN PROCESO GALVÁNICO EN HOLANDA

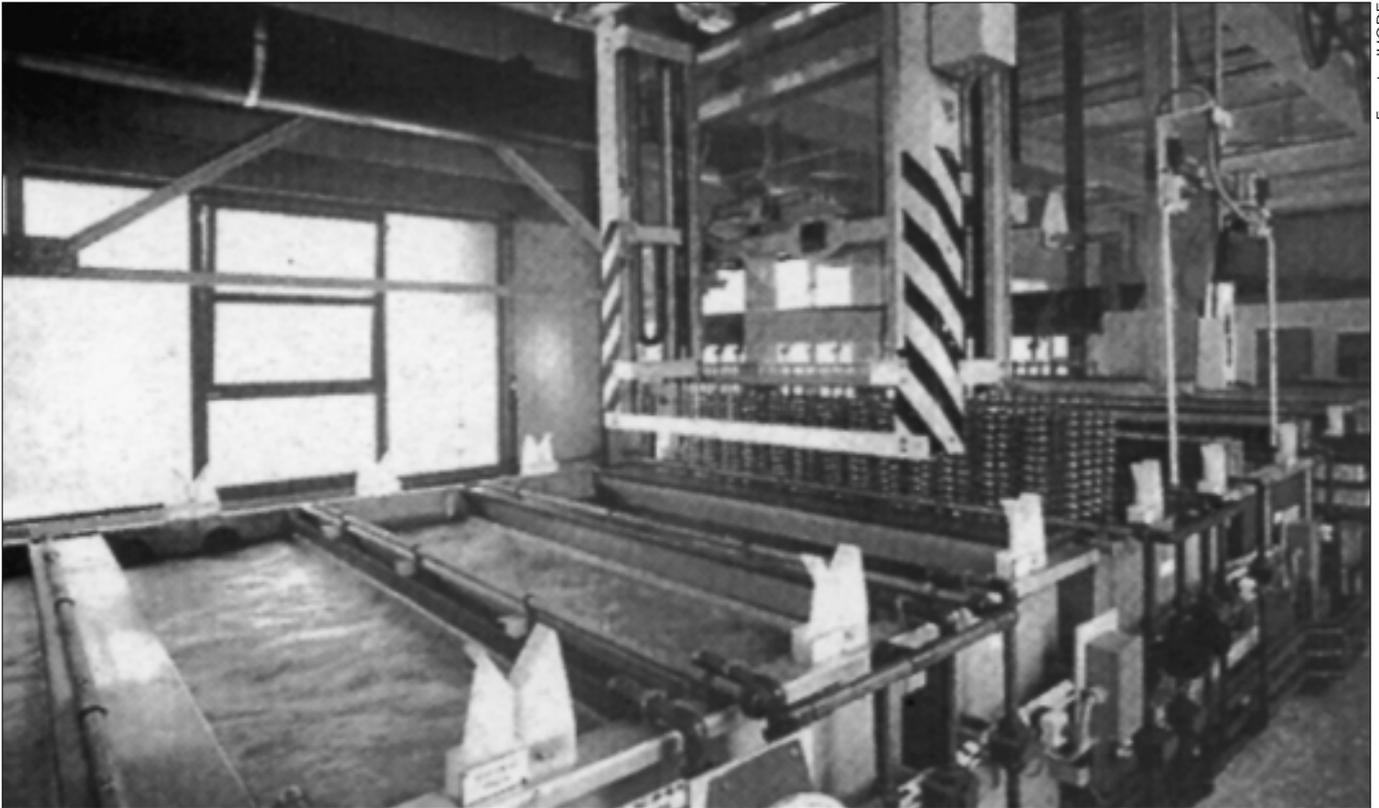
La sustitución del cromo hexavalente por cromo III para el proceso de pasivación azul resultó en un baño con «vertido cero». La tecnología convencional para el cromado de recubrimientos de zinc utilizaba cromo VI y ácido que reaccionaba con el metal. En el baño también se encontraba zinc que se disolvía a partir de la superficie. La alternativa que implantó esta empresa consistía en utilizar cromo III y peróxido de hidrógeno, que disuelve menos zinc, y al baño se le pueden añadir los concentrados y ser reutilizado, sin tener necesidad de renovar completamente el baño.

Ventajas: se redujo la cantidad de zinc disuelto en el baño (de 7,5 Kg a 0,75 Kg) lo que a su vez permitió la reutilización del baño. Los baños químicos pueden ser reutilizados, reduciendo los vertidos finales y las aguas residuales son menos agresivas que con el método convencional (contienen peróxido de hidrógeno y ácido cítrico, lo que a su vez reducen los costes de gestión). Los costes de operación tanto en tratamiento como en las materias primas se reducen en algo más de 14.000 pesetas por cada  $1.000\text{ m}^2$  de superficie de metal pasivado.

#### Referencia:

UNEP's ICPIP-DV caso número 130. Compendio de Tecnología de baja y nula generación de residuos. Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Monográfico «A No-dump bath using trivalent chromium for the blue passivation process in the galvanic industry».





## CASO 2: SUSTITUCIÓN DEL CROMO VI EN UN PROCESO DE RECUBRIMIENTO 'DECORATIVO EN EE.UU.

En este caso se trataba de una empresa de 48 trabajadores que buscaba reducir los costes de gestión de residuos. Esta planta tenía problemas importantes con los lodos generados por el tratamiento de los baños de solución que convencionalmente contenían cromo VI. Cada semana se reemplazaba en torno a 68 Kg de ácido crómico debido a pérdidas en los arrastres. Estos arrastres se trataban por precipitación convencional del cromo como cromo III. Los lodos generados se trataban fuera de la planta. La empresa decidió cambiar a cromo III, con lo que consiguió reducir la cantidad de lodos de 3,22 Kg a 0,14 Kg por cada 3,8 litros de la solución agotada, más del 90% de reducción. La sustitución, además, resultó en el ahorro de materias primas: 68,04 Kg/semana de ácido crómico. Este cambio resultó en beneficios económicos puesto que se redujeron los costes de gestión en 2.812.000 pesetas/año, mientras que el ahorro en costes de maquinaria fueron de 2.368.000 pesetas.

### Referencia:

Caso UNEP's ICPIC-DV número 154. Pollution Prevention Information Clearinghouse from a document compiled by the USA New Jersey Hazardous Waste Facilities Siting Commission.

### Más información:

**Estefania Blount Martin**  
Dpto. Medio Ambiente. C.S. de CC.OO. C/ Fernández de la Hoz, 12.  
28010 Madrid. Tel.: (91) 319 76 53. Fax: (91) 310 48 04

## CASO 3: SUSTITUCIÓN DEL CROMO VI EN UN PROCESO DE RECUBRIMIENTO DECORATIVO EN REINO UNIDO

En esta empresa se implantó la sustitución del cromo hexavalente con cromo III también como alternativa para reducir la cantidad de lodos generados. La tendencia de este último de oxidarse a cromo hexavalente se superó mediante la utilización de membranas especiales para cubrir los ánodos. Se calcula la vida útil de estas membranas, utilizadas también en los procesos de electrólisis de sal sin mercurio, en indefinida dado que no se apreció ningún desgaste tras cinco años de uso. Los bajos índices de deposición asociados al cromo trivalente se incrementaron en gran medida mediante la utilización de aditivos orgánicos especializados preparados en la propia planta para modificar las reacciones y proporcionar resultados superiores al proceso tradicional. Esto resulta en un incremento de producción entre el 20% y el 40%.

La cantidad de lodos que se generan se consiguieron reducir en más de un 95%, el consumo de energía se redujo en más del 50%, la eliminación de cloruro en el electrolito, y el 98% de reducción en los costes de gestión de residuos. La calidad del producto se mejoró sustancialmente como consecuencia de un recubrimiento mejor y más uniforme. Se observó que el color más marrón del cromo trivalente podría suponer un problema para algunos clientes dependiendo del uso y aplicación de la pieza. Aunque en la descripción del caso no se detallan los datos económicos, se considera que la nueva tecnología es más barata y que los gastos de operación y mantenimiento relacionados con el tratamiento de las aguas residuales son inferiores.

### Referencia:

Caso UNEP's ICPIC-DV número 159. Clean Technology. EPT Office, Department of the Environment. Room B 357, Romney House. 43 Marsham St. London SW1P 3PY, Reino Unido.

# Protocolo de protección de la capa de ozono: Bromuro de metilo

El bromuro de metilo se utiliza en la agricultura desde la década de 1930 para cultivos como el tomate, el fresón, el pimiento, el tabaco y los cultivos de vivero. Cada año se venden 76.000 toneladas en todo el mundo (4.238 toneladas en el Estado Español, el 5,6% del consumo mundial). En la Unión Europea, la agricultura espa-

ñola es la segunda consumidora de esta sustancia, siguiendo a Italia, utilizándose en torno a la mitad de esta cantidad en Huelva (con el cultivo del fresón) y en Murcia (para el cultivo del tomate y del pimiento). Otras aplicaciones como fumigante son los cultivos de flor cortada y la replantación de cítricos, tabaco y frambuesa.

## EFFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

La capa de ozono tiene, entre otras, la función de filtrar los rayos solares de alta intensidad (rayos UV-Beta), que serían dañinos para los seres vivos. El agujero en la "ozonfera" ha afectado a especies vegetales, animales y seres humanos, en estos últimos en forma de cáncer de piel, cataratas y supresión del sistema inmunológico.

Además de los efectos indirectos que se puedan producir sobre los seres vivos por la mayor exposición a la radiación solar, existen otros riesgos por exposición directa al bromuro de metilo. Este compuesto está clasificado por la Administración Estadounidense en la categoría de sustancias más mortíferas; tiene que serlo puesto que este biocida se aplica con el propósito de matar todos los organismos vivos en el suelo, en los productos agrícolas y en las instalaciones donde se aplica. Resulta tóxico sobre todo para el sistema nervioso central y daña los pulmones, los riñones, los ojos y la piel. Algunos de los síntomas más leves son: visión borrosa, debilidad, mareo, dolores de cabeza, entre otros. Los síntomas de toxicidad más graves son la neumonía, debilidad extrema, parálisis y problemas de corazón. Este compuesto también puede dañar a los fetos, provocando malformaciones congénitas, tal y como se ha demostrado en numerosos experimentos realizados sobre animales.

## Problemas de salud laboral

Los mayores riesgos se producen para los trabajadores y trabajadoras relacionados/as con la producción y uso del bromuro de metilo. En el estado de California (EE.UU.), donde se utiliza este pesticida en cantidades importantes se registraron, entre 1982 y 1990, 148 enfermedades sistemáticas, 52 lesiones oculares y 60 casos de lesiones dérmicas causadas por dicho biocida, y las autoridades reconocieron que estos casos registrados son sólo una parte de los casos reales, puesto que la mayoría de estos empleos son ocupados por emigrantes ilegales que poseen muchas limitaciones para acceder a la atención médica adecuada. Dicho estado consideró tan elevado el riesgo para los trabajadores/as, particularmente de aque-

llos/as que van detrás de los tractores de fumigación para ayudar a extender las lonas sobre los suelos tratados, que limitó drásticamente el número de horas que estos pueden trabajar en este tipo de fumigaciones.

En el estado español existen pocos datos sobre patologías en trabajadores/as que estén expuestos al bromuro de metilo, aunque en alguna ocasión sale a la luz algún caso de intoxicación aguda, como ocurrió en agosto de 1996, en que murió un trabajador en León por inhalar este tóxico al entrar en unas instalaciones recién fumigadas.

## Riesgos para la población

A escala global la progresiva destrucción de la capa de ozono, constituye un riesgo incalculable para los ecosistemas. Pero también puede existir un riesgo para la salud de personas que viven en torno a zonas de cultivo que utiliza este pesticida. Cuando se está fumigando una parte muy importante del biocida pasa a la atmósfera transportándose a otras zonas. Se han producido algunos de los casos de intoxicación de vecinos después de retirar los plásticos que se utilizan para contener el bromuro de metilo. Son precisamente sus propiedades lo que hacen que constituya un riesgo para las personas expuestas a él: los materiales (p.e. la madera o el grano) lo absorben fácilmente y lo liberan lentamente. Esto ha producido numerosas muertes particularmente tras fumigaciones de casas para el exterminio de plagas.

## ALTERNATIVAS AL BROMURO DE METILO

Algunos de los sustitutos que se han venido utilizando son de igual o incluso mayor toxicidad que el bromuro de metilo, tales como el 1,3-D (probable cancerígeno) o el metam-sodio (teratógeno), pero como es obvio estas alternativas son igualmente inaceptables. Existe aún una falta de investigación y desarrollo importante para encontrar alternativas para el 100% de las aplicaciones de este biocida garantizando a la vez niveles competitivos de producción (tal es el caso de la fresa o tomates). Resulta oportuno recordar que existe un gran número de ejemplos donde la aplica-

ción del bromuro de metilo no resuelve los problemas fitopatológicos y, a su vez, las cantidades que se utilizan como media en el Estado Español (entre 500 y 800 Kg/ha) se encuentran muy por encima de lo que está demostrado que es necesario, que podrían reducirse de forma inmediata. Sin embargo, se han desarrollado ya numerosas alternativas para la gran mayoría de las aplicaciones, tanto químicas como no químicas, entre las que se encuentran la aplicación de yoduro de metilo, la gestión integrada de plagas, la solarización de los suelos, el uso de cubiertas vegetales, la fertilización y nutrición vegetal, el control biológico de los productos, los tratamientos con temperatura y cera y las combinaciones de pesticida y plaguicidas.

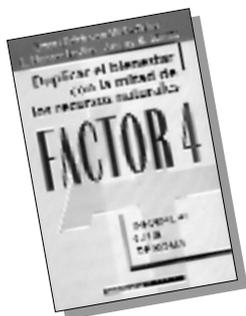
## LA NECESIDAD DE UNA INTERVENCIÓN SINDICAL PREVENTIVA

La existencia de sustancias o productos que tanto por su peligrosidad para la salud como para el medio ambiente son cuestionados socialmente, con muchas posibilidades de ser prohibidos o limitados como es el caso del bromuro de metilo (con posibles efectos sobre el volumen de empleo o de producción), incide una vez más en la necesidad de adecuar la intervención sindical ante estos cambios.

Es necesario ANTICIPARSE y desarrollar una intervención sindical PREVENTIVA que fuerce a los empresarios y a las administraciones a desarrollar alternativas a su utilización para evitar que la desaparición de las mismas conlleve efectos negativos sobre el nivel de empleo y las condiciones salariales de los trabajadores/as. ♦

## Referencias:

1. Capa de ozono y metilbromuro. Amigos de la Tierra. Madrid 1997.
2. Daphnia no 2. Marzo 1996. Dpto. de Medio Ambiente. C.S. de CC.OO.
3. La retirada del bromuro de metilo como fumigante. A. Bello. Dpto. Agroecología, CC-MA. CSIC. Vida Rural, nº 45. 15 de mayo 1997.



## «Factor 4»:

### *Un libro básico sobre la crisis ecológica, la sociedad sustentable y la «revolución de la eficiencia»*

Ernst Ulrich von Weizsäcker, L. Hunter Lovins y Amory B. Lovins: *Factor 4: duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales (informe al Club de Roma)*. Galaxia Gutenberg/ Círculo de Lectores, Barcelona 1997. 429 págs.

La población mundial, ya casi de 5800 millones de personas, sigue creciendo al ritmo tremendo de 88 millones de nuevos seres humanos cada año, y no se estabilizará en ningún caso antes de alcanzar al menos 8000 millones de personas (pero probablemente en un nivel más elevado). Más de la quinta parte de los habitantes de este “mundo lleno” son tan desesperadamente pobres que ni siquiera pueden satisfacer sus necesidades más elementales de alimento, agua potable y cobijo; otras dos quintas partes, aunque no padezcan hambre ni privaciones extremas, viven muy mal desde cualquier punto de vista; si por razones ecológicas ha de reducirse el consumo de recursos naturales y de energía, así como la cantidad de desechos y residuos que arrojan a la biosfera, ¿significa esto condenar al hambre y la miseria a miles de millones de personas en el futuro inmediato?

El autor alemán y los dos estadounidenses que han escrito *Factor 4* tienen una respuesta esperanzadora: están convencidos de que puede darse un fuerte golpe de timón para cambiar el rumbo del progreso tecnológico y civilizatorio, y que la clave para ello es una *revolución de la eficiencia* con que empleamos los recursos naturales. “El factor 4 significa multiplicar la productividad de los recursos. Nuestra pretensión es extraer cuatro veces más bienestar de un barril de petróleo o de una tonelada de tierra. De este modo podremos duplicar nuestro bienestar y al mismo tiempo reducir a la mitad el desgaste de la naturaleza” (p. 20). ¿Se trata de una propuesta factible y realista? Uno de los atractivos del libro es que más de la mitad de su extensión — las doscientas páginas de su primera parte — consiste en cincuenta ejemplos concretos de *factor 4* en el ámbito de la energía, los materiales y el transporte: desde “hipercoches” de construcción ultraligera y propulsión híbrida (que combinan un motor de combustión con uno eléctrico) hasta climatización natural en zonas tórridas o gélidas, desde envases de nuevos materiales (Beland) para sustituir a los plásticos hasta productos químicos que se alquilan

en lugar de venderse, desde cámaras frigoríficas ocho veces más eficientes que las neveras convencionales hasta las ideas más avanzadas en transporte y urbanismo. Todo esto no son proyectos sino experiencias, realidades de *factor 4* ya comprobadas en la práctica: de ahí que el “efecto de demostración” — buscado sin duda por los autores — sea potente. El lector, a quien esta idea quizá se le antojó extravagante o utópica cuando la oyó por primera vez, acaba convencido de su viabilidad.

La segunda parte del libro — titulada “La puesta en práctica: la eficiencia ha de ser rentable” — tiene un carácter más analítico y teórico, aunque las referencias a experiencias prácticas son también constantes. Aquí se trata de explorar los caminos por los que puede introducirse la revolución del *factor 4* en el capitalismo realmente existente, y las herramientas disponibles para ello. Los autores, defensores de la economía de mercado, señalan que tenemos “la responsabilidad de crear un marco legal, moral e incluso económico necesario para el mercado. La doctrina vulgar no se da cuenta, generalmente, de que la realidad tiene muchos ‘marcos’, los cuales emiten señales a menudo absolutamente perversas que luego pagamos caro” (p. 215): los mercados capitalistas actuales en muchos casos recompensan los “pecados” ecológicos y castigan la conducta virtuosa.

Pero si “la realidad tiene muchos marcos” y hay que crear los que permitan una reducción drástica del impacto ambiental de nuestros sistemas socioeconómicos, entonces hablar de *distorsiones del mercado* (como hacen von Weizsäcker y los Lovins) resulta engañoso, ya que induce a pensar que existiría un “estado natural” de mercados no distorsionados al que habría que regresar. Como se desprende de la propia discusión en *Factor 4*, sin embargo de lo que se trata es de la *construcción política de los mercados y de los marcos en que es-*

*tos se desenvuelven*, para que la actividad económica se mantenga dentro de los límites de sustentabilidad ecológica. El capítulo 5 extrae lecciones aprovechables de la “planificación que minimiza los costes” o *least cost planning* en el terreno del suministro de electricidad que se ha desarrollado en los EE.UU. en los últimos veinte años (la idea es vender ahorro y eficiencia energética en lugar de más fluido eléctrico, o “megavatios” en lugar de “megavattios”: aunque resulte sorprendente, ha sido muy rentable para las compañías estadounidenses que lo practican); los capítulos 6 y 7 desarrollan las ideas de *incentivar lo bueno y no lo malo* y de que *los precios han de decir la verdad*, con una útil y detallada discusión de la reforma ecológica de los esquemas de subvención y los sistemas fiscales. La perniciosa idea de aparcamientos gratuitos en las empresas para automóviles privados es desacreditada como “leninismo de los aparcamientos” (p. 252): si Lenin levantara la cabeza, creo que sonreiría. El libro incluye un lúcido capítulo 13 sobre “Libre comercio y medio ambiente” que resultará herético para el neoliberalismo imperante, por cuanto argumenta sólidamente los riesgos sociales y ambientales que se siguen de la excesiva libertad de movimientos del capital y propone restricciones al libre comercio.

La estrategia de *factor 4* sería un componente esencial de cualquier transición hacia una sociedad sustentable, quizá sólo como primera etapa (el debate en el mundo de habla inglesa o alemana se orienta ya hacia el *factor 10*... e incluso se habla de un *factor 20*). Se trata en cierta manera de lograr la cuadratura del círculo: cómo hacer socialmente aceptable el doloroso “apretarse el cinturón” ecológico que parece más inexcusable a cada día que pasa, cómo hacer una revolución económico-ecológica sin que nadie pierda. Un parto sin dolor al final de un siglo que se ha desan-

atrosos. Pero ¿puede hacerse una revolución sin que nadie pierda?

La continuación de la *dinámica expansiva puede anular todos los beneficios de la “revolución de la eficiencia”*, como indican repetidamente los autores de *Factor 4*. Supongamos que esta revolución tecnológico-económica tenga éxito en el próximo medio siglo. Pues bien, si hacia el 2050 la población del planeta se estabiliza en 10.000 millones de habitantes (una previsión razonable) y la eficiencia con que empleamos la energía y los materiales se ha multiplicado por cuatro, pero durante este período el consumo mundial per capita ha ido creciendo a un modesto 1’5% anual (y pensemos que desde hace años el crecimiento anual de China es superior al 8%), entonces el consumo per capita se habrá duplicado en el 2050, con lo que el aumento de la población y el consumo absorberán todos los beneficios del *factor 4*, sin que disminuya en absoluto el impacto sobre los ecosistemas.

La “*revolución de la eficiencia es una condición necesaria, aunque no suficiente, para construir una sociedad sustentable*”. Sobre esto puede haber, debería haber un amplio consenso común a posiciones de izquierda y de derecha. El problema es que quizá tengamos razón quienes pensamos que *superar el capitalismo y su cultura material y moral también es una condición necesaria — y no suficiente, desde luego — para lo mismo*: dicho de otra manera, que “*capitalismo sustentable es una contradicción en los términos*”. Esta idea se sale del terreno de discurso donde se mueve el libro que comentamos hoy, que explícitamente opta por un capitalismo modernizado ecológicamente. Podemos *hacer más con menos*, pero también tendremos en muchos casos que *hacer menos*. Lo cual no quiere decir necesariamente vivir peor, sino *vivir de otra manera*: pero aquí la discusión sobre los cambios materiales desemboca en la de los cambios culturales... y en el cuestionamiento de las estructuras de poder y propiedad. ♦

# PRODUCCION LIMPIA

## Curso de verano organizado por CC.OO. en El Escorial

CUANDO personas alejadas del mundo de la ecología industrial entran por primera vez en contacto con el concepto de “producción limpia”, una reacción frecuente es afirmar su contradictoriedad interna: “¿Producción limpia? ¡Eso es imposible, se trata de una contradicción en los términos!”

Lo que aquí nos jugamos es muy importante: pues si la producción industrial fuese efectivamente incompatible con la preservación de una biosfera habitable, no haría falta ser muy ecologista ni conservacionista —bastaría con tener un instinto de autoconservación mediano y algo de simpatía y solidaridad por nuestros congéneres presentes y futuros— para pedir una renuncia a la producción industrial, o al menos su reducción drástica.

Del 28 de julio al 1 de agosto de 1997 se desarrolló en el Escorial (dentro del marco de los cursos de verano de la Universidad Complutense de Madrid) el primer curso organizado por el Departamento Confederal de Medio Ambiente de CC.OO. y la Fundación 1º de Mayo: “La producción limpia, el nuevo desafío industrial”. Se contó para ello con la ayuda de la Agencia Europea de Medio Ambiente, especialmente de su director, Domingo Jiménez Beltrán, que aceptó ser director del curso. Quienes organizamos esta oportunidad de estudio y reflexión creemos que, por fortuna, “producción limpia” no es una contradicción en los términos.

No es posible producir sin residuos (eso lo sabemos por leyes físicas tan básicas como son los principios de conservación de la materia y la energía); pero sí que es posible producir sin contaminación (es decir, sin residuos peligrosos, tóxicos, no biodegradables o gravemente perturbadores de la biosfera). Aunque esta idea —producir sin contaminación— no agota el concepto de producción limpia, como muestra por ejemplo el debate sobre “productos limpios” recogido en parte en este mismo número de *Daphnia*, sí que lo sitúa en el terreno de debate que a nuestro juicio es el adecuado. No estamos hablando de pequeñas mejoras incrementales dentro de un modelo de producción insostenible, sino de cambios muy importantes en los sistemas productivos de las economías industriales, para emprender en serio la transición hacia

una sociedad sustentable. Nada más y nada menos.

El curso en El Escorial sirvió para esbozar una especie de “estado de la cuestión” actualizado de la producción limpia en Europa y EE.UU., aprovechando la colaboración con la Universidad Complutense para “importar” a ponentes extranjeros de alto nivel como Mazzochi, Tickner o Thorpe a quienes nos resultaría difícil traer por nuestros propios medios. Los protagonistas de algunas de las experiencias de producción limpia más interesantes de los últimos años —el programa de reducción de tóxicos del estado de Massachusetts, el Movimiento por una Transición Justa impulsado por el sindicato OCAW en EE.UU., o el esperanzador despeque de la energía eólica en Navarra en los últimos dos años, por no mencionar sino tres ejemplos— nos las expusieron en persona y de primera mano. En total, participaron como conferenciantes y “mesarredondistas” una veintena de personas: Domingo Jiménez Beltrán (Agencia Europea de Medio Ambiente); Estefanía Blount (*Daphnia*); Beverley Thorpe (Greenpeace International); Joel Tickner (Toxic Use Reduction Institute, EE.UU.); Manuel Garí (programa OPTIMA sobre medio ambiente e industria); Lola Iturralde (INI- Medio Ambiente); Ander Elgorriaga (Oficina de Minimización de Residuos de IHOBE, Euskadi); Eduardo Gutiérrez (empresa municipal de RSU de Getafe, LYMA-Getafe); Óscar Carpintero (Universidad de Valladolid); José D. Merello (AEDENAT); José García Rey (Confederación Ecopacifista Andaluza, CEPA); Anthony Mazzochi (sindicato OCAW —Oil, Chemical and Atomic Workers, EE.UU.); Willy Buschak (CES, Confederación Europea de Sindicatos); Natividad Hernando (UGT); Alfonso Calera (ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, Valencia); Esteban Morrás (EHN, Energía Hidroeléctrica de Navarra); Julián Ariza (Fundación 1º de Mayo, C.S. de CC.OO.); Joaquín Nieto (C.S. de CC.OO.).

La agencia Europea de Medio Ambiente, a través de su director Domingo Jiménez Beltrán, puso a disposición de las y los interesados en cuestiones de producción limpia los

importantes recursos de la agencia, y en especial sus capacidades de información y debate, e invitó a los asistentes a participar en la revisión de los proyectos específicos en curso de la Agencia. Jiménez Beltrán insistió en que encontrar líneas factibles de cambio industrial hacia procesos de producción limpia que puedan no sólo ser operativos para las grandes empresas industriales, sino que también puedan generalizarse para las PYMES de la industria y los servicios, es una condición imprescindible para avanzar en la realización de un sistema productivo sustentable. Poner en marcha los sistemas de información y las redes sociales e industriales adecuadas para difundir el conocimiento sobre los cambios tecnológicos asequibles es un pilar básico para hacer que las tecnologías de producción limpia sean factibles y operativas, y la Agencia Europea de Medio Ambiente está dedicando un esfuerzo especial a este problema.

Una recomendación hacia dentro de nuestro sindicato, CC.OO., sobre todo teniendo en cuenta la posibilidad de que cursos universitarios de verano de este tipo se repitan en el futuro: la cultura de esperar hasta el último momento para matricularse en el curso es inadecuada en este caso, y el no respetar los plazos de matrícula supone desaprovechar la oportunidad de obtener becas.

El curso aportó un nivel interesante de debate y ponencias útiles, y acabó dejando —creemos— buen sabor de boca a todos y todas los participantes. Ojalá tengamos ocasión de repetir la experiencia. ♦

### Más información:

**Jorge Riechmann**  
Fundación 1º de Mayo  
Zurbano 29, 28010 Madrid.  
Tel. (91) 3080063. Fax (91) 3197645

**Domingo Jiménez Beltrán**  
Agencia Europea de Medio Ambiente  
Kongens Nytorv 6. DK-1050  
Copenhagen K. Dinamarca  
Tel. (45) 33367100.  
Fax (45) 33367199