

La exposición laboral a **AGENTES QUÍMICOS CANCERÍGENOS**

Un reto pendiente

Décimo aniversario de la publicación del **Real Decreto 665/1997**

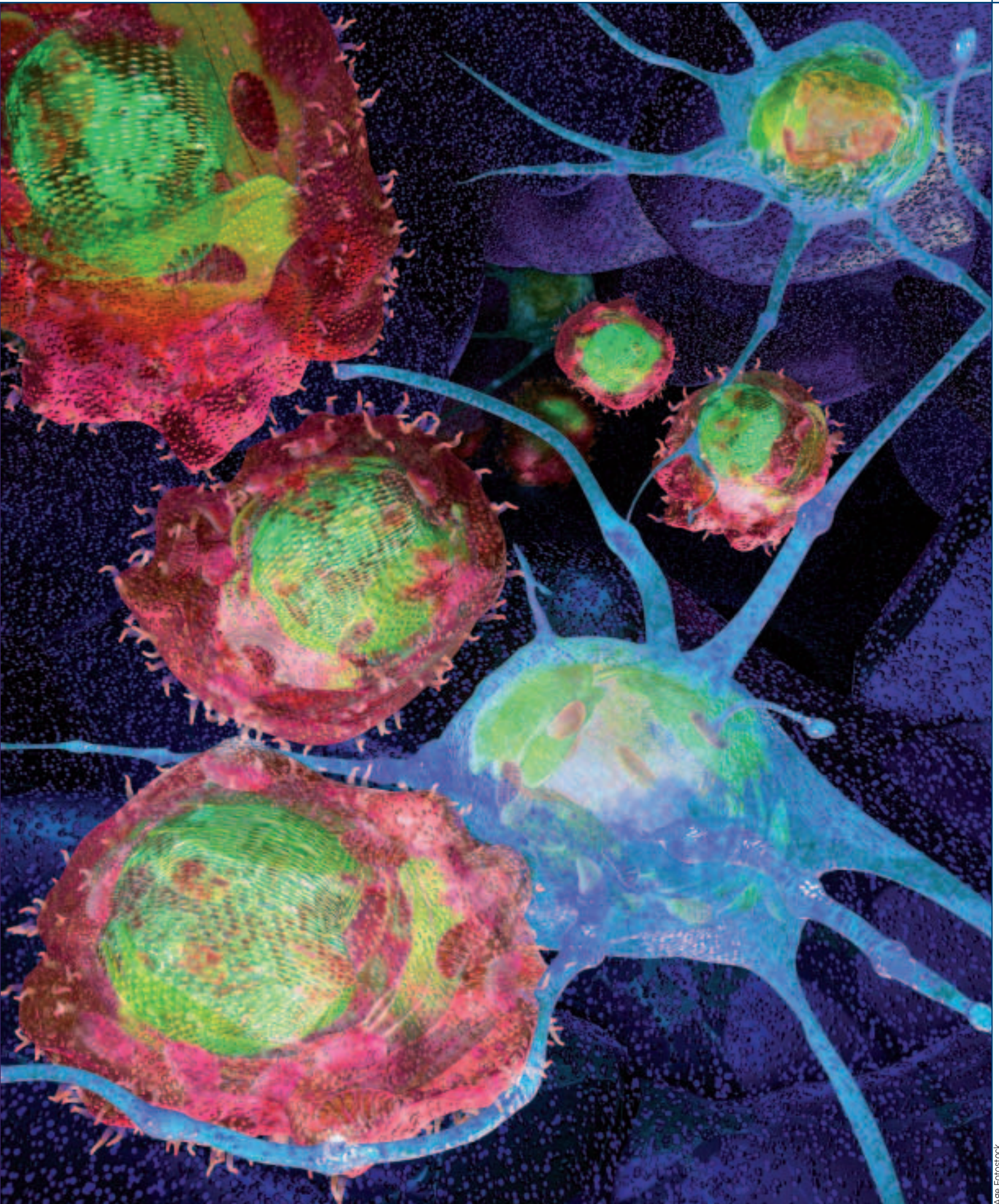
En mayo se cumplen diez años de la aparición del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Este Real Decreto no ha sido la primera normativa específica orientada a prevenir los cánceres de origen laboral pero sí la primera referencia legal que, con posterioridad a la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, aporta los principios generales para la lucha contra los cánceres profesionales. Aún hoy se plantean dudas y controversias acerca del tratamiento del riesgo generado por estos agentes químicos. En estas páginas se repasa la situación actual del tema y se aportan algunas pautas con el fin de facilitar una adecuada prevención y protección frente a la exposición laboral a los agentes químicos cancerígenos.

Por **MIGUEL ÁNGEL ALBA HIDALGO**. COORDINADOR DEL ÁREA DE HIGIENE INDUSTRIAL EN CATALUÑA. SOCIEDAD DE PREVENCIÓN DE FREMAP. mangel_alba@prevencionfremap.es

El cáncer es, en términos absolutos, es la segunda causa de mortalidad en España. Según los datos provisionales del Instituto Nacional de Estadística, 100.189 de las casi 390.000 muertes registradas en 2005 en España se debieron a tumores malignos, es decir, una de cada cuatro muertes lo fue como consecuencia de procesos tumorales. Ante estos datos, queda patente que el cáncer es un importante problema de salud pública.

Lo que popularmente conocemos como cáncer es un conjunto de patologías que se caracterizan por la proliferación incontrolada de células que conllevan la aparición de tumores localizados. Esta proliferación de tumores puede producirse en la práctica totalidad de órganos y tejidos (aparato digestivo, vejiga, pulmón, pleura, etc.).

En la aparición de un tumor pueden incidir gran cantidad de factores, tanto endógenos (características del individuo, componente genética, etc.) como exógenos o ambientales (dieta, exposición a →



Age Fotostock

sustancias químicas, etc.). El establecimiento de relaciones causa/efecto entre la exposición a sustancias químicas y la aparición del cáncer se ve dificultado, entre otras causas, por los largos periodos de tiempo que a menudo separan la exposición al agente de los primeros síntomas de la enfermedad.

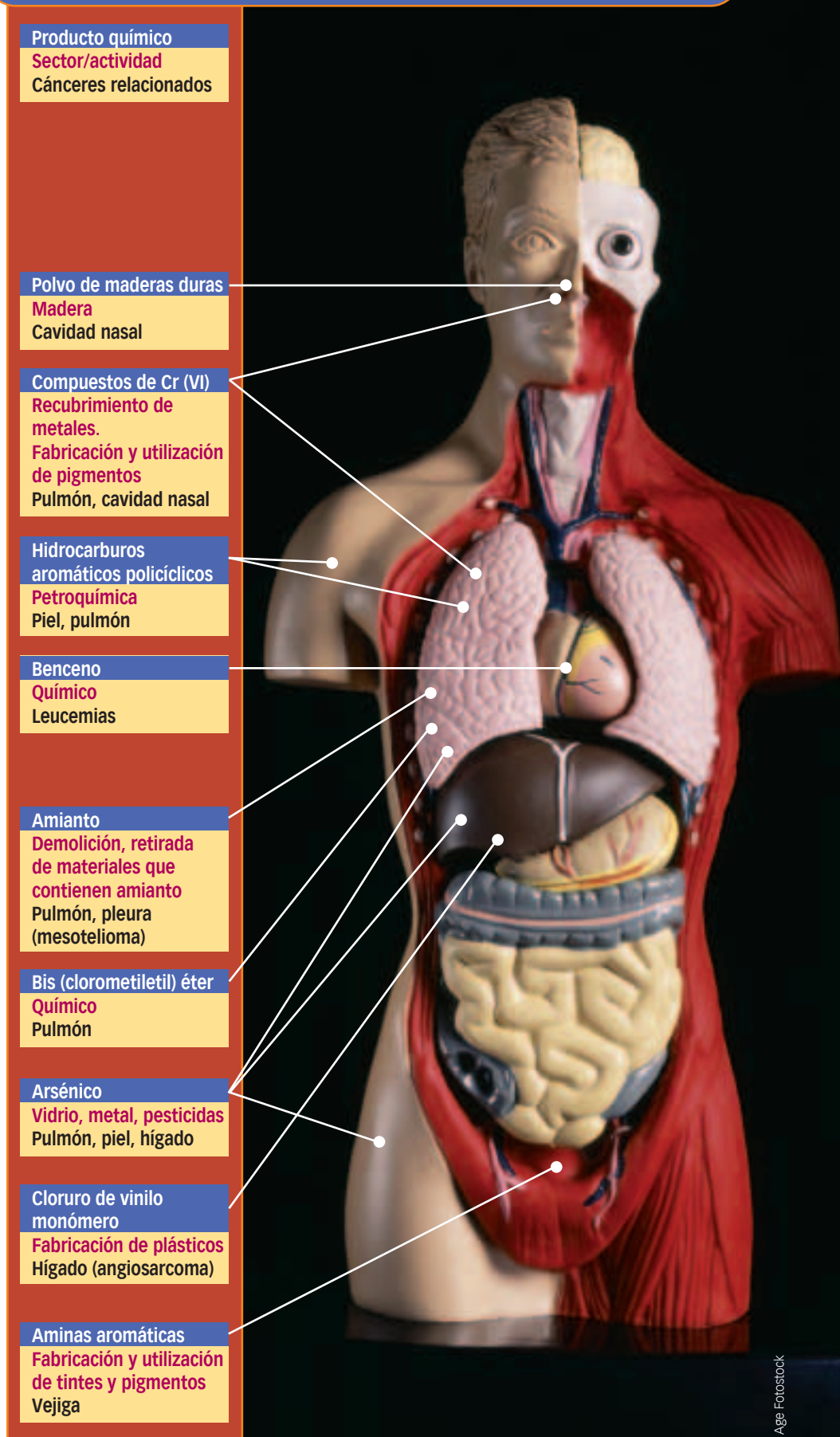
CÁNCER Y TRABAJO

No obstante, a lo largo de la historia se ha ido reconociendo el potencial cancerígeno de determinadas sustancias químicas presentes en el mundo del trabajo. Así, en 1775, *Sir Percival Pott* describió la alta frecuencia de casos de cáncer de escroto entre los jóvenes deshollinadores de Londres: «La enfermedad parece derivarse de un alojamiento de hollín en los pliegues escrotales». Esta observación está considerada como una de las primeras asociaciones entre cáncer y trabajo.

Posteriormente, el desarrollo hacia una sociedad industrial y los avances en epidemiología han llevado al establecimiento de otras asociaciones entre exposiciones a sustancias químicas presentes en el mundo laboral y la aparición de tumores malignos. A modo de ejemplo se pueden citar los cánceres de vejiga descritos entre finales del siglo XIX y principios del XX en los trabajadores de la industria textil y la relación entre el cáncer de pulmón y la exposición a amianto que se reconoció internacionalmente en torno a 1930.

Hasta la fecha, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) ha estudiado el potencial cancerígeno de más de 900 agentes, constatando fehacientemente la carcinogenicidad de un centenar de sustancias, mezclas o situaciones de exposición (Grupo 1). No todos los agentes cancerígenos reconocidos por la IARC están relacionados con exposiciones laborales; en la figura 1 se muestran algunos ejemplos de agentes cancerígenos cuya presencia se da principalmente en el ámbito laboral.

■ **Figura 1. Ejemplos de agentes cancerígenos en el ámbito laboral**



El cáncer como enfermedad profesional

Si acudimos a los datos oficiales sobre enfermedades profesionales registrados en España, en los últimos años se observa que anualmente se han reconocido, de media, una decena de cánceres como enfermedad profesional. Estos datos son manifiestamente inferiores a los existentes en países de nuestro entorno; por ejemplo, en Francia, en el año 2002, se reconocieron 1.430 casos de cáncer como enfermedad profesional. Cabe indicar que la mayoría de los casos de cáncer reconocidos como enfermedad profesional en Europa se deben a la exposición a amianto, sin aparecer prácticamente cánceres debidos a la exposición a otros agentes químicos.

Paralelamente a los datos oficiales, en los últimos años han aparecido numerosos estudios sobre cáncer y trabajo que ponían de manifiesto la escasa declaración de los cánceres de origen laboral. Doll y Peto, en un informe donde analizaban las causas del cáncer en la población de EE.UU en 1980, afirmaban que el 4% de las muertes por cáncer eran debidas a exposiciones a cancerígenos profesionales. Si consideramos los estudios de mayor aceptación entre la comunidad científica, entre el 4 y el 8,4% de las muertes por cáncer podrían tener su origen en exposiciones laborales. Estas cifras varían en función del tipo de cáncer, habiéndose descrito porcentajes de hasta el 15% para los cánceres de pulmón. Combinando estas estimaciones con las cifras de mortalidad por cáncer en España citadas anteriormente se podría estimar que en el año 2005 se produjeron en España entre 4.000 y 8.400 muertes como consecuencia de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. A pesar de todas las reservas y salvedades con las que se deben manejar estos datos, nos encontramos frente a unas cifras que estarían a la cabeza entre las causas de mortalidad laboral, muy por encima de los datos por todos conocidos sobre muertes debidas a accidentes de trabajo.

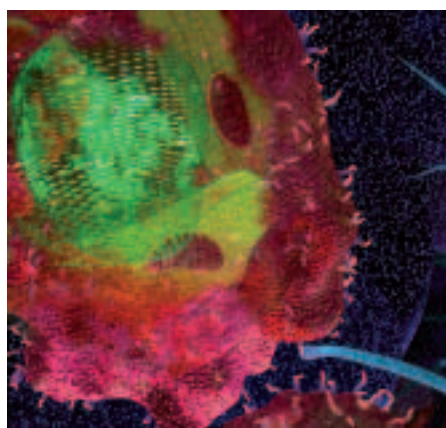
A pesar de que el cáncer laboral apenas tiene reflejo en las estadísticas de en-

fermedades profesionales, debemos ser conscientes de que nos encontramos ante un serio problema dado el número de posibles afectados y la gravedad de los daños que pueden producirse.

Si bien los datos sobre cánceres profesionales registrados y estimados han sido objeto de numerosas publicaciones y largos debates, con el presente artículo se pretende ir más allá del alcance de los daños y aportar información sobre cuáles son los agentes cancerígenos presentes en el ámbito laboral y las actuaciones que, en el marco de la normativa vigente sobre prevención de riesgos laborales, se deben adoptar para evitar los riesgos generados por dichos agentes.

AGENTES CANCERÍGENOS

Un agente cancerígeno es aquel capaz de causar cáncer, incrementar la frecuencia del mismo en una población expuesta o aumentar la proporción de un tipo de cáncer en una población (sin que aumente el número global de cánceres). En general, cuando se habla de agentes cance-



Según diversas estimaciones, entre el 4 y el 8,4% de las muertes por cáncer tienen un origen laboral

rígenos nos vienen rápidamente a la mente las sustancias químicas. No obstante, y aunque la gran parte de los agentes cancerígenos conocidos sean sustancias químicas, se debe tener en cuenta que también existen agentes físicos y biológicos relacionados con la aparición del cáncer (radiaciones ionizantes como los rayos X, virus como los de las hepatitis B y C, etc.).

Clasificaciones de agentes químicos cancerígenos

En la actualidad existen numerosas clasificaciones de agentes cancerígenos, siendo la más conocida la de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC). Este organismo viene estudiando desde 1972 el potencial carcinógeno de distintos agentes químicos, mezclas o circunstancias de exposición. La clasificación de la IARC se realiza en cinco niveles o grupos y se basa, entre otras, en las evidencias recabadas principalmente en estudios epidemiológicos, estudios en animales y análisis de genotoxicidad *in vitro*. Hasta la fecha, la IARC ha estudiado más de 900 agentes.

Por otra parte, se dispone de una «lista europea» de sustancias químicas cancerígenas divididas en tres categorías. Esta lista deriva del anexo I de la Directiva 67/548/CEE. Esta clasificación tiene valor reglamentario, es decir, es la que se utiliza a la hora de aplicar las distintas normativas sobre comercialización, clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, así como las de protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con los agentes químicos.

En la figura 2 se muestran las distintas categorías de agentes cancerígenos para la Unión Europea y la IARC, así como sus respectivas definiciones. Es importante destacar que no existe una correlación directa entre las categorías de ambas listas de agentes cancerígenos; es decir, una misma sustancia podría estar clasificada en niveles sustancialmente distintos en la lista de la IARC y en la Directiva 67/548/CEE. →

■ **Figura 2. Clasificaciones de agentes cancerígenos**

UNIÓN EUROPEA

ANEXO I DE LA DIRECTIVA 67/548/CEE (R.D. 363/1995)

Ámbito: Sustancias químicas

1ª Categoría. Sustancias que se sabe que son carcinogénicas para el hombre.

Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación causa/efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer.

La clasificación de un agente en esta categoría se basa en datos epidemiológicos.

2ª Categoría. Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre.

Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer.

Dicha presunción se fundamenta generalmente en estudios apropiados a largo plazo en animales y/o en otro tipo de información pertinente.

3ª Categoría. Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria. Hay algunas pruebas procedentes de análisis con animales, pero que resultan insuficientes para incluirlas en la 2ª categoría.

IARC

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER

Ámbito: Agentes químicos, físicos y biológicos. Mezclas de los mismos y circunstancias de exposición.

Grupo 1. El agente o mezcla es carcinogénico para el hombre. Las condiciones de la exposición conllevan exposiciones carcinogénicas para el hombre.

Grupo 2A. El agente o mezcla es probablemente carcinogénico para el hombre.

Grupo 2B. El agente o mezcla es posiblemente carcinogénico para el hombre.

Grupo 3. El agente o mezcla no puede ser clasificado respecto a su carcinogenicidad para el hombre.

Grupo 4. El agente o mezcla es probablemente no carcinogénico para el hombre.

Ambas clasificaciones responden al conocimiento científico y a la evaluación del riesgo realizada por cada institución en el momento actual. La obtención de nuevos datos epidemiológicos o cualquier otro tipo de evidencia científica pueden servir para la reclasificación de un agente.

■ **EL CASO DEL FORMALDEHÍDO**

Una de las sustancias que ha sido objeto de una reciente reclasificación ha sido el formaldehído, sustancia presente en numerosos sectores dado que se utiliza como materia prima en la industria químico-farmacéutica y en la producción de desinfectantes, así como en la fabricación de paneles de aglomerado. En 2004, tras la aparición de nuevos estudios que confirmaban la exposición a formaldehído con la aparición de cánceres nasofaríngeos, la IARC modificó la clasificación de esta sustancia incluyéndola en el grupo 1.

A día de hoy, la UE mantiene al formaldehído como cancerígeno de 3ª categoría, pero es más que probable que en un futuro próximo se reconsidere su clasificación. De hecho, países como Francia ya se han hecho eco de los datos publicados por la IARC y desde el 1 de enero de 2007 los trabajos que suponen exposición a formaldehído están incluidos en la lista de actividades cancerígenas de la legislación francesa.

Tras la vigésimo novena adaptación al progreso técnico de la Directiva 67/ 548/ CEE, el número de sustancias clasificadas como cancerígenas de 1ª y 2ª categoría es de 826 (de las cuales, 645 corresponden a sustancias complejas derivadas del petróleo y la hulla), mientras que se ha reconocido a otras 130 sustancias como cancerígenas de 3ª categoría.

En cuanto a los datos de la IARC, a principios de 2007 existían 100 sustancias, mezclas o situaciones de exposición clasificadas en el grupo 1, 68 en el grupo 2A, 246 en el grupo 2B, 516 en el grupo 3 y una en el grupo 4.

Exposición laboral a agentes cancerígenos

A día de hoy es difícil encontrar datos reales sobre exposición o consumo de agentes cancerígenos en el ámbito empresarial de nuestro país, aunque desde hace años se dispone de algunas estimaciones acerca del número de traba-

jadores expuestos a estos agentes. En 2006 se presentaron los datos actualizados del estudio *CAREX-ESP: Sistema de información sobre exposición a cancerígenos en España en el año 2004*. En dicho estudio se trasladan a la realidad empresarial española los últimos datos del proyecto europeo CAREX, aportando información sobre el número estimado de trabajadores expuestos a cada agente cancerígeno en función de las distintas actividades económicas existentes.

Según la estimaciones presentes en *CAREX-ESP*, el agente químico cancerígeno al que más trabajadores se ven expuestos es la sílice cristalina (ver tabla 1), seguido del humo de tabaco ambiental y el humo de motor diésel.

Cabe indicar que en el estudio CAREX se consideran el conjunto de agentes cancerígenos clasificados por la IARC en los grupos 1 y 2A, así como una selección de agentes del grupo 2B.

Otro estudio encaminado a identificar los agentes cancerígenos presentes en el ámbito laboral ha sido el promovido →

por el Ministerio de Trabajo francés y que fue publicado a finales de 2006. En dicho estudio, mediante la realización de una extensa encuesta entre 2000 empresas, se determinaron qué agentes cancerígenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción son los más frecuentes entre las materias primas utilizadas en los principales sectores económicos del país vecino.

Según esta encuesta, los agentes químicos cancerígenos más utilizados en Francia en 2005 fueron el 1,2-dicloroetano, el cloruro de vinilo y el benceno (ver tabla 2).

Ambos estudios reflejan estimaciones acerca del número de trabajadores expuestos y de la presencia de agentes cancerígenos en los lugares de trabajo, no aportando información acerca del nivel de exposición de los trabajadores a los agentes químicos cancerígenos considerados. A pesar de estas limitaciones, sus resultados pueden ser de interés a la hora de definir los sectores de actuación preferente en la lucha frente al cáncer profesional.

■ Tabla 1. CAREX-EXP 2004

Agentes cancerígenos que suponen mayor número de trabajadores expuestos (ordenados de mayor a menor número de trabajadores expuestos)

1. Radiación solar
2. Sílice cristalina
3. Humo de tabaco ambiental (estimación anterior a la Ley anti-tabaco)
4. Humo de motor diésel
5. Polvo de madera
6. Radón y sus productos descompuestos
7. Fibras minerales artificiales
8. Compuestos de Cr (VI)
9. Hidrocarburos policíclicos aromáticos (excluido el humo de trabajo)
10. Benceno
11. Formaldehído
12. Compuestos de níquel
13. Plomo y compuestos de plomo inorgánicos
14. Amianto

LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

En el nuevo marco normativo surgido tras la aparición de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, también ha habido hueco para legislación específica para el control de los riesgos derivados de los agentes cancerígenos en los lugares de trabajo. En la actualidad, los textos legales aplicables a la prevención del cáncer laboral son los reales decretos 374/2001 y 665/1997. Por otra parte, para el caso específico del amianto, se debe aplicar el R.D. 396/2006, que ha actualizado y ampliado el contenido de la normativa ya existente y que databa de 1984.

El R.D. 665/1997 es de aplicación a todos los agentes cancerígenos o mutágenos que estén o puedan estar presentes en los lugares de trabajo. La definición de agente cancerígeno de este Real Decreto incluye aquellas sustancias o preparados que cumplen con los criterios para su clasificación como cancerígenos de primera o segunda categoría por la normativa de notificación de sustancias nuevas, clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos (estén o no clasificadas).

De igual forma, se incluyen en la definición de agente cancerígeno las sustancias, preparados o procedimientos especificados en el anexo I del Real Decreto (ver tabla 3). →

■ Tabla 2. Agentes químicos cancerígenos con mayor utilización en el ámbito laboral (Francia)

Inventaire des agents chimiques CMR utilisés en France en 2005
Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires.
4º trimestre 2006 – 205. p. 85.

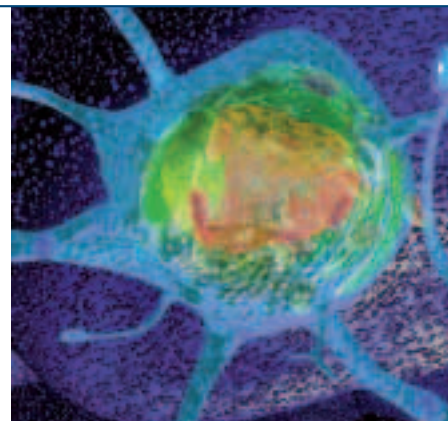
AGENTE	CLASIFICACIÓN CARCINOGENICIDAD (DIRECTIVA 67/548/CEE)	CANTIDAD UTILIZADA (Tm)	NÚMERO DE TRABAJADORES POTENCIALMENTE EXPUESTOS	USOS
1,2-dicloroetano	2ª categoría (C2)	1.560.530	> 5.600	Síntesis de cloruro de vinilo. Fabricación de medicamentos.
Cloruro de vinilo	1ª categoría (C1)	985.000	1.300	Fabricación de PVC
Benceno	1ª categoría (C1)	715.842	> 35.500	Disolvente y reactivo en la síntesis de estireno, cumeno, etc.
1,3-butadieno	1ª categoría (C1)	669.000	2.200	Fabricación de caucho sintético. Fabricación de hexametildiamina (precursor del Nylon®).
Óxido de etileno	2ª categoría (C2)	134.555	1.300	Fabricación de etilenglicol, surfactantes no iónicos, agentes esterilizantes, etc.
Formaldehído	3ª categoría (C3)	126.352	42.000	Fabricación de paneles de aglomerado. Fabricación de resinas, desinfectantes, agentes conservantes, etc.
Clorometano	3ª categoría (C3)	120.870	620	Síntesis de metilclorosilano y de éteres de celulosa.

Identificación de agentes cancerígenos en la empresa

A la hora de afrontar la prevención de la exposición a agentes cancerígenos en la empresa, se debe determinar si existen o no agentes cancerígenos en ésta. Este paso debe comenzar con el análisis de los listados de materias primas utilizadas. En determinadas actividades y empresas, el número de materias primas utilizadas puede suponer una complicación a la hora de gestionar la información sobre la peligrosidad de los agentes, pero esta dificultad puede ser salvada con sencillas aplicaciones informáticas. En estas aplicaciones se deben incluir datos como el nombre de los agentes químicos, las tareas, procesos o puestos de trabajo don-

de se utilizan, las cantidades utilizadas, los componentes peligrosos principales, las frases R y pictogramas aplicables, etc. A día de hoy, es impensable plantear la prevención del riesgo químico en una empresa sin disponer de herramientas que permitan la gestión y el acceso a la información incluida, al menos, en las etiquetas y fichas de datos de seguridad.

Asimismo, la identificación de los posibles agentes cancerígenos presentes en la empresa debe ir más allá de las materias primas y considerar los productos intermedios, subproductos, productos finales y residuos generados como consecuencia de la actividad de la empresa. En este punto se requerirá un gran conocimiento de los procesos dado que se deberán reconocer las situaciones donde el agente químico cancerígeno puede aparecer como subproducto o residuo.




La identificación de los agentes cancerígenos en la empresa debe ir más allá de las materias primas

Valga como ejemplo de proceso donde pueden generarse agentes cancerígenos la soldadura sobre acero inoxidable. En este tipo de soldadura pueden llegar a formarse compuestos de Cr (VI), clasificados como cancerígenos de 2ª categoría.

■ **Tabla 3. Identificación de agentes cancerígenos**

Real Decreto 665/1997

<p>MATERIAS PRIMAS</p>	<p>SUSTANCIAS Y PREPARADOS (1): (etiquetado / apartado 15 de la ficha de datos de seguridad)</p> <p>R45 y/o R49 En combinación con el pictograma:</p> 
<p>SUBPRODUCTOS PRODUCTOS INTERMEDIOS PRODUCTOS FINALES RESIDUOS</p>	<p>Siempre que cumplan los criterios de clasificación como sustancias o preparados cancerígenos de primera o segunda categoría según la normativa europea sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos.</p>
<p>ACTIVIDADES (2):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fabricación de auramina. 2. Trabajos que supongan exposición a los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el hollín, el alquitrán o la brea de hulla. 3. Trabajos que supongan exposición al polvo, al humo o a las nieblas producidas durante la calcinación y el afinado eléctrico de las matas de níquel. 4. Procedimiento con ácido fuerte en la fabricación de alcohol isopropílico. 5. Trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras.

(1) De acuerdo con el R.D. 255/2003, se considera que un preparado es cancerígeno de primera o segunda categoría cuando contiene una concentración igual o superior al 0,1% de una sustancia clasificada como cancerígena de primera o segunda categoría (salvo indicación contraria en el anexo I de la Directiva 67/548/CEE).

(2) Anexo I del R.D. 665/1997.

Evaluación del riesgo de exposición

La evaluación del riesgo de exposición a los agentes cancerígenos debe ser una parte más de la evaluación de la exposición a los agentes químicos peligrosos. Por ello, mediante la utilización de las mismas metodologías de evaluación empleadas para la valoración de la exposición a agentes químicos peligrosos se valorarán aspectos como las cantidades de los agentes utilizados, las características de los procesos donde están presentes los agentes, las vías y niveles de exposición, el tipo y eficacia de las medidas de control implantadas, etc.

La evaluación, en el caso de los agentes cancerígenos, se centrará principalmente en la determinación de la probabilidad y/o la intensidad de la exposición (en el caso de que ésta se dé), dado que la gravedad asignada a este riesgo siempre

■ VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN PARA AGENTES CANCERÍGENOS

En la actualidad, numerosos agentes químicos cancerígenos disponen de valores límite de exposición (VLA-ED). Conviene recordar que estos valores límite no son ninguna frontera que delimite el umbral por debajo del cual todos los trabajadores están protegidos. Esto se hace más patente en el caso de las sustancias clasificadas como cancerígenas.

En estos casos, los valores límite se han establecido como una ayuda a la hora de valorar la eficacia de las medidas de control que se hayan debido implantar (cerramientos, sistemas

de extracción localizada, etc.) en aquellas situaciones donde no ha sido técnicamente posible la eliminación del agente cancerígeno o dicha eliminación esté en proceso de ejecución.

La comparación con los valores límite servirá únicamente para valorar la capacidad de control de las medidas adoptadas, si bien la no superación de dichos valores límite no eximirá a la empresa de adoptar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo la exposición de sus trabajadores a los agentes cancerígenos.

será una de las más elevadas entre las consideradas en las distintas metodologías generales y específicas de evaluación disponibles.

En función de la disponibilidad de métodos adecuados de muestreo y análisis, la evaluación incluirá información cuantitativa acerca del nivel de exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos. De igual forma, en el caso de que existan valores límite de exposición, se realizará la consiguiente comparación con dichos valores límite.

Una vez identificados los agentes químicos cancerígenos en la empresa y realizada la evaluación de los riesgos, llega el turno de la adopción de las medidas de control. Las actuaciones preventivas a adoptar en las empresas donde existen agentes químicos cancerígenos requerirá de una organización dentro de la empresa para coordinar los medios a utilizar (técnicos, humanos, económicos, etc.). Erradicar o controlar el riesgo de exposición a estos agentes no será sencillo, y por ello será necesaria una gran implicación del servicio de prevención así como del resto de departamentos de la empresa y de los trabajadores. La particularidad del tratamiento de los agentes cancerígenos reside en la gravedad de los efectos que pueden generar estos agentes y en el hecho de que no existan «exposiciones seguras» o

«umbrales de efecto», por lo que el control del riesgo pasa por la eliminación de la exposición, preferiblemente mediante la supresión o sustitución de los agentes cancerígenos.

En la figura 3 se muestran, ordenadas de mayor a menor eficacia, las medidas preventivas aplicables para el control del riesgo de exposición a agentes cancerígenos.

Eliminación del agente cancerígeno

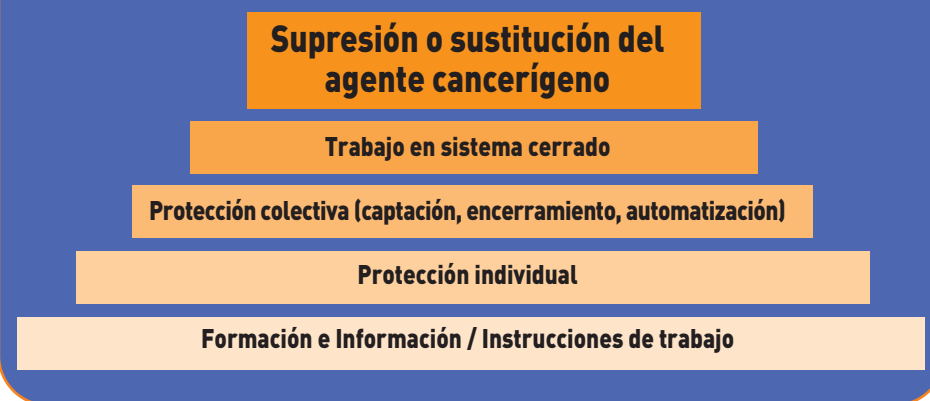
En el escalón más alto de las medidas preventivas se encuentra la supresión del agente cancerígeno. Esta supresión,

obligatoria de acuerdo con el R.D. 665/1997, puede conseguirse mediante la modificación del proceso (haciendo innecesario su uso o evitando su generación) o mediante la sustitución del agente por otro que presente menores riesgos.

El proceso de supresión o sustitución de agentes químicos peligrosos será, en la mayoría de los casos, muy laborioso, dado que requerirá de un gran conocimiento acerca del papel del agente cancerígeno en los procesos donde interviene así como de sus propiedades toxicológicas, físico-químicas, etc. Por otra parte, se deberán conocer con antelación los cambios que posiblemente se tendrán que adoptar en los procesos y equipos de trabajo como consecuencia de la sustitución. En este estudio no faltará el análisis de los riesgos que puedan aparecer como consecuencia de la sustitución, dado que no podrá aceptarse la aparición de mayores riesgos una vez llevada a cabo la misma. Por último, la empresa deberá tener en cuenta las implicaciones económicas de la sustitución que, aunque no puede justificar el abandono de dicha medida, sí pueden tener consecuencias importantes en el funcionamiento de la empresa.

Como punto de partida, en un proceso de sustitución es recomendable recurrir a los distribuidores y fabricantes de productos químicos así como a las referencias bibliográficas sobre la materia donde están descritos numerosos ejemplos →

■ **Figura 3. Agentes cancerígenos. Acciones preventivas a adoptar en la empresa**



de sustitución llevados a cabo con éxito. El papel de los distribuidores y fabricantes a la hora de sustituir agentes químicos peligrosos no debe ser desdeñado, dado que disponen de amplios conocimientos sobre las propiedades y aplicaciones de los agentes químicos que comercializan. Por otra parte, es de esperar que progresivamente la comercialización de procesos y agentes químicos más limpios y seguros sea considerada como una ventaja frente a los competidores, y que dicha ventaja se traduzca en un mayor éxito de los procesos o productos respetuosos con la salud y el medio ambiente. Por otra parte, la entrada en vigor del Reglamento (CE) número 1907/2006, relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos (REACH), propondrá un nuevo panorama en lo referente a la sustitución de agentes químicos peligrosos, potenciando de esta manera dicha medida en el mercado europeo de productos químicos.

Una vez recopilada la información sobre los agentes disponibles y las posibles vías para la sustitución, se debe avanzar con el proceso. En las Notas Técnicas de Prevención del INSHT nº 673 y 712 se propone un esquema de actuación, paso a paso, para afrontar la sustitución de un agente químico en la empresa.

Por otra parte, a la hora de mencionar algún estudio específico de sustitución, cabe destacar el trabajo que, desde hace años, viene desarrollando el Departamento de Salud Ambiental y Laboral de la Universidad de Montreal en colaboración con el Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST). Ambas instituciones han avanzado considerablemente en la propuesta de sustitutos para disolventes tóxicos de gran uso. Fruto de sus investigaciones se encuentran dos monografías dedicadas al alcohol bencílico y al lactato de etilo. Estos compuestos se han mostrado como excelentes sustitutos de dos disolventes clasificados como cancerígenos: el diclorometano y el tricloroetileno, respectivamente.

A pesar de la relativa abundancia de bibliografía acerca de la sustitución de agen-

tes químicos peligrosos, se aprecian dificultades, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, a la hora de iniciar procesos de sustitución de agentes cancerígenos. En muchos casos, las pequeñas y medianas empresas no disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo un estudio completo de sustitución. Es por ello que se hace necesario que se incrementen en los próximos años los esfuerzos de los organismos e instituciones relacionadas con la salud laboral para promover la aplicación de esta medida de control, dado que es la única realmente efectiva en el control del cáncer de origen laboral.

Otras medidas de prevención

Si una vez realizado un amplio estudio de supresión o sustitución del agente cancerígeno no es posible la eliminación del mismo, la empresa deberá optar por aplicar el resto de medidas de control indicadas en la figura 2 con el fin de reducir al mínimo la exposición de los trabajadores al agente.

Siguiendo el orden de eficacia mostrado anteriormente, se propondrá en primer lugar la realización del trabajo con los agentes químicos cancerígenos en procesos cerrados, extremando el aislamiento del agente y del riesgo. Este confinamiento debe incluir tanto el proceso en sí como otras actuaciones relacionadas (transporte, trasvase, limpieza, toma de muestras, eliminación de residuos, etc.).

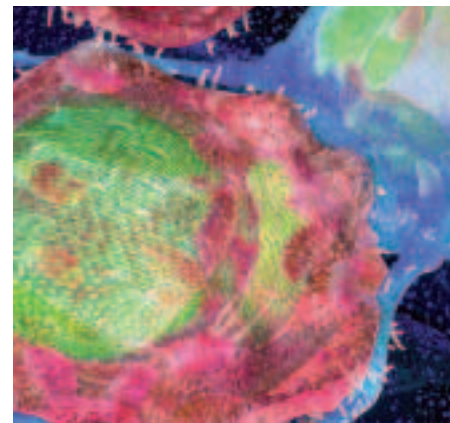
La captación de los agentes cancerígenos mediante sistemas de extracción localizada tiene como objetivo evitar la difusión de éste a la atmósfera de los lugares de trabajo. Su eficacia dependerá del diseño del sistema, especialmente en lo referente a velocidades de captura y ubicación de los puntos de captación, que deberán estar tan cerca como sea posible de los puntos de generación del agente cancerígeno. No podemos olvidar la necesidad de que el sistema de ventilación cuente con un sistema de eliminación o retención de los agentes contaminantes que eviten el paso de dichos

agentes a otros lugares de trabajo o al medio ambiente.

Generalmente, la extracción localizada va asociada al encerramiento de las fuentes de generación de agentes químicos peligrosos. Esta medida implica la instalación de barreras físicas que impidan la propagación del agente cancerígeno por los lugares de trabajo. La instalación combinada de encerramientos con sistemas de extracción localizada complementa la eficacia de ambas medidas de control y supone una importante reducción del riesgo de exposición a agentes cancerígenos.

La automatización de tareas donde puede darse exposición a agentes cancerígenos es una forma de evitar la exposición. Esta medida ha sido aplicada con éxito en tareas como la carga y descarga de productos químicos (apertura/llenado de recipientes).

La utilización de equipos de protección individual supone un complemento al resto de medidas de control y siempre quedará supeditada a la adopción de medidas de protección colectiva con el fin



En los próximos años se deberán incrementar los esfuerzos para la sustitución de agentes cancerígenos

La formación y la sensibilización son necesarias para un cambio de actitud de los trabajadores hacia el riesgo

de asegurar o aumentar el nivel de protección de los trabajadores. La utilización de equipos de protección individual adquiere mayor importancia en operaciones poco habituales (mantenimiento, limpieza, etc.) o en aquellas donde las exposiciones pueden ser accidentales (fugas, derrames, etc.). La selección de los equipos de protección individual se realizará considerando tanto los riesgos de inhalación o contacto por vía dérmica con agentes cancerígenos como el resto de riesgos existentes en el puesto de trabajo.

Lógicamente, todas estas medidas técnicas de control encaminadas a la reducción de la exposición a agentes cancerígenos deberán ir acompañadas de medidas de tipo organizativo (como la reducción del número de trabajadores expuestos), así como de medidas de sensibilización y formación dirigidas a los trabajadores. La finalidad de las actividades formativas y de sensibilización no es otra que la de generar una conciencia entre los trabajadores que permita un cambio de actitud hacia el riesgo y una mejor asimilación de unos hábitos de trabajo seguros que se transmitirán mediante instrucciones que deben ser claras y concisas. Es preferible que la formación se realice cuando las medidas de control se hayan ya implantado (o su puesta en funcionamiento sea inminente), con el fin de mejorar la aplicación y correcto aprovechamiento de las mismas.

Por último, no debemos olvidar las actividades de vigilancia de la salud que se articularán en torno a los protocolos específicos de vigilancia médica mediante la realización de exploraciones clínicas, anamnesis y pruebas de control biológico,



Illustration Stock

así como cualquier otro tipo de prueba complementaria que se considere necesaria. Los resultados de todas estas pruebas quedarán recogidos en historiales médicos individuales. Dados los periodos de latencia que caracterizan la aparición de la enfermedad tras las exposiciones, será necesario que el control sanitario de los trabajadores expuestos a estos agentes se prolongue una vez finalizada la exposición (cambio de puesto de trabajo, jubilación, etc.). De igual forma, se tendrán en cuenta las circunstancias que hagan que determinados trabajadores sean especialmente sensibles a los riesgos derivados de estos agentes.

CONCLUSIONES

Las dificultades para reconocer el origen laboral de una parte de los cánceres que se están produciendo en el momento actual no debe suponer un freno para las actuaciones encaminadas a controlar la exposición a este tipo de agentes.

La reducción real de los cánceres de origen laboral pasa por una concienciación

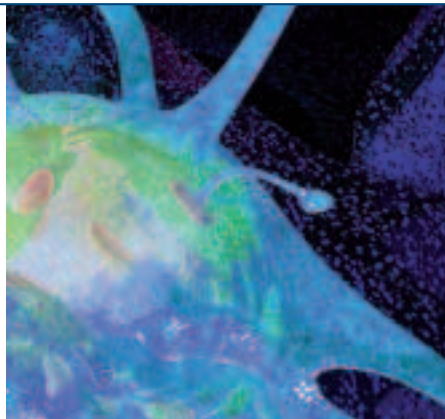
generalizada acerca del problema y por la implicación de todos los actores de la prevención de riesgos laborales. La legislación actual marca unas pautas generales para evitar los riesgos de los agentes cancerígenos en el trabajo.

Al no poder hablarse de niveles «seguros» de exposición a agentes cancerígenos, el control de este riesgo se basará en primer lugar en la supresión o sustitución de los agentes cancerígenos. Esta supresión o sustitución tiene prioridad frente a cualquier otra medida de prevención y tan sólo será desestimada cuando el conocimiento científico-técnico no permita afrontarla. Será en estos casos donde la prevención del riesgo se enfocará mediante la reducción al mínimo de la exposición; para ello se intentará confinar los agentes, instalar sistemas de ventilación por extracción localizada, se automatizarán procesos, se utilizarán equipos de protección individual, etc. y toda la batería de medidas posibles con el fin de evitar el contacto de los trabajadores con los agentes químicos cancerígenos. Estas medidas encaminadas a reducir al mínimo la exposición a los agentes cancerígenos →

deberán ser tomadas en su conjunto y no de forma separada, dado que la conjunción de todas ellas implicará la reducción del riesgo hasta niveles aceptables.

Asimismo, cabe recordar que la exigencia de la sustitución de sustancias que impliquen un riesgo inaceptable para la salud o el medio ambiente es una de las novedades más interesantes del nuevo reglamento europeo para el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y seguramente tendrá su influencia en la prevención de los cánceres laborales del futuro.

Para poder avanzar en la lucha frente al cáncer profesional se deberá conocer perfectamente cuáles son los agentes cancerígenos que suponen mayor número de trabajadores expuestos y cuáles son las actividades o procesos donde estos agentes se ven implicados. Una vez recopilada esta información, los diversos actores de la prevención de riesgos laborales podrán establecer las guías, criterios y demás herramientas adecuadas para afrontar la prevención de los cánceres de origen laboral.



La concienciación generalizada y la implicación de todos los actores de la PRL, claves para reducir los cánceres laborales

Partiendo de un buen conocimiento de los agentes cancerígenos en las empresas españolas se podrán iniciar programas específicos para su eliminación o, allí donde no sea posible eliminarlos, la aplicación

de todas las medidas preceptivas para la reducción al mínimo de la exposición de los trabajadores a dichos agentes.

Todos estos esfuerzos deben confluír en la puesta en práctica de políticas activas que incluyan la publicación y difusión de guías de sustitución y control de los agentes cancerígenos en el ámbito laboral, campañas informativas dirigidas tanto a empresa como trabajadores, así como servicios de asistencia técnica especializada en el tratamiento de este riesgo.

Como se vio al inicio del artículo, el cáncer es un conjunto de patologías caracterizado por largos tiempos de latencia. Por ello, debemos ser conscientes de que los pasos que demos ahora en el control de la exposición a agentes cancerígenos se traducirán en casos de cáncer que no se produzcan en los próximos años. Los cánceres de origen laboral se pueden evitar; por ello, conviene incrementar los esfuerzos a todos los niveles con el fin de que este problema de salud laboral –aparentemente inexistente si atendemos a las estadísticas oficiales– no suponga para nuestra sociedad un elevado coste de vidas humanas en el futuro.

□ Legislación

Real Decreto 665/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Modificado por R.D. 1124/2000 y R.D. 349/2003.

Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.

Real Decreto 363/1995, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (incorporación de la Directiva del Consejo 67/548/CEE).

Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

□ Para saber más

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con la exposición a los agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (INSHT). 2005. (http://www.mtas.es/insht/practice/g_cancer.htm)

El cáncer en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2005. (<http://193.146.50.130/htdocs/cancer/cancer-msc.pdf>)

Cáncer laboral en España. Manolis Kogevinas et al. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. 2005. (<http://www.istas.ccoo.es/descargas/INFORMECANCER.pdf>)

CAREX-ESP. Sistema de

Información sobre Exposición Ocupacional a Cancerígenos en España en el año 2004. Manolis Kogevinas et al. Marzo 2006.

Inventaire des agents chimiques CMR utilisés en France en 2005. Raymond Vincent. Hygiène et sécurité du travail –Cahiers de notes documentaires. 4^o trimestre 2006– 205. p. 83-96. ([http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/PR%2026/\\$File/pr26.pdf](http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/PR%2026/$File/pr26.pdf))

NTP 673: La sustitución de agentes químicos peligrosos: aspectos generales. Nuria Cavallé Oller. INSHT. 2005. (http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_673.htm)

NTP 712: Sustitución de agentes químicos peligrosos

(II): criterios y modelos prácticos. Nuria Cavallé Oller. INSHT. 2006. (http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_712.htm)

La substitution des solvants par l'alcool benzylique. Denis Bégin et al. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. Université de Montréal. 2005. (<http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSSST/B-068.pdf>)

La substitution des solvants par le lactate d'éthyle. Denis Bégin et al. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. Université de Montréal. 2005. (<http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSSST/B-069.pdf>)