



# Control ambiental de formaldehído mediante el uso de sistemas de extracción portátiles

Póster. XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Valencia 20-23 de noviembre de 2001.

M.P. Arias  
B. López  
A. Freixa\*  
Hospital Clínic de Barcelona  
\*Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT  
mparias@clinic.ub.es  
blopez@clinic.ub.es  
asuncionf@mtas.es

## Introducción

El formaldehído sigue siendo una de las sustancias más utilizadas en los centros sanitarios, como desinfectante y conservante, pero dado su carácter irritante y a ser considerado posible cancerígeno (UE: R40 y Categoría 3 y ACGIH: A2), ha provocado una preocupación importante, tanto entre los trabajadores de las áreas en que su uso es habitual como en los servicios de prevención. Para ello se ha creado la necesidad de iniciar programas destinados a valorar y reducir la concentración ambiental presente de formaldehído en las áreas del hospital en las que se usa más extensamente. De aquí, que continuamente se estén introduciendo nuevos elementos que ayuden en la disminución de los niveles ambientales de dicha sustancia.

Para ello se ha continuado con un programa desarrollado entre el Hospital Clínic y el INSHT, de seguimiento, control y eliminación del formaldehído y sus residuos, con el fin de reducir las concentraciones ambientales hasta límites permisibles, minimizando así la exposición laboral y mejorando las condiciones de trabajo.

El objeto principal del estudio es valorar la disminución de formaldehído en el laboratorio de Anatomía Patológica con la introducción de tres unidades portátiles de extracción de aldehídos instalados en el origen de los focos de contaminación por esta sustancia.

## Material y métodos

Las unidades portátiles de extracción se basan en un sistema eléctrico de extracción.

Cada unidad contiene un filtro especial constituido por esferas de Unisorb MARK-2 que retiene el formaldehído, y un prefiltro para retener partículas. Este sistema presenta componentes que requieren un mantenimiento periódico, especialmente el prefiltro y el filtro.

Se ha procedido a la valoración ambiental de formaldehído mediante la aplicación de dos procedimientos de toma de muestra y análisis en el Laboratorio de Anatomía Patológica del Hospital Clínic de Barcelona, en aquellas áreas del laboratorio en que esta sustancia se utiliza en mayor grado (áreas de corte y área de almacenamiento de muestras y residuos). Los muestreos se han realizado antes de realizar la puesta en marcha de las unidades portátiles y después de proceder a su instalación, asimismo se ha realizado un muestreo periódico con el fin de valorar la eficacia de extracción y la duración de los filtros o prefiltros de las unidades portátiles con el tiempo y el uso.

La determinación ambiental de formaldehído se llevó a cabo haciendo pasar aire a través de boboteadores, según método "Determinación de formaldehído en aire.

Método Espectrofotométrico mediante la sal disódica del ácido 4,5-dihidroxi-naftaleno-2,7-disulfónico (ácido cromotrópico). MTA/MA-018/A89.INSHT. Método de toma de muestras y análisis.



La determinación de formaldehído en muestras personales se utilizó monitores pasivos específicos para este contaminante (3M 3721), consistente en filtros impregnados con bisulfito sódico. Las muestras se analizaron según el método "Organic Analytical Method N° 139." 3M Central Analytical Laboratory, Saint Paul, MN, USA, marzo 1975.(Método Recomendado por la casa que comercializa estos monitores pasivos).

## Resultados

**Tabla 1.**  
**Valores de Muestras con Monitores Pasivos, con Extracción Localizada (Año 1995)**

Muestra Ambiental Situada en el Punto A* en mm <sup>3</sup>	Muestra Personal mm <sup>3</sup>	Comentarios
1,73	1,73	Muestras tomadas en el momento de mayor trabajo en el laboratorio.
2,39	1,38	
	1,47	

\* Las muestras ambientales están tomadas cerca de la zona de la extracción localizada

**Tabla 2 A.**  
**Valores de Muestras Obtenidos con Captación Activa al Introducir Una Unidad Portátil de Extracción de Vapores (Octubre 2000)**

Muestras Situadas en el punto A Valores en mg/m <sup>3</sup>	Muestras situadas en el punto B Valores en mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
0,41	0,53	Se observa un aumento de la concentración de formol a lo largo de la jornada laboral.*
0,86	1,20	
1,30	1,40	

\* Este aumento de la concentración de formaldehído ha coincidido con un momento puntual de aumento de actividad de disección en el laboratorio de Anatomía Patológica, obteniéndose "aún así" comparativamente con la tabla 1 mejores resultados, pero sin alcanzar los niveles ambientales recomendados.

**Tabla 2 B.**  
**Valores de Muestras Obtenidos con Captación Activa al Introducir Dos Unidades Portátiles de Extracción de Vapores (Noviembre 2000)**

Muestras Situadas en el punto A Valores en mg/m <sup>3</sup>	Muestras situadas en el punto B Valores en mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
0,82	0,87	Funcionaban dos equipos*
0,99	0,40	

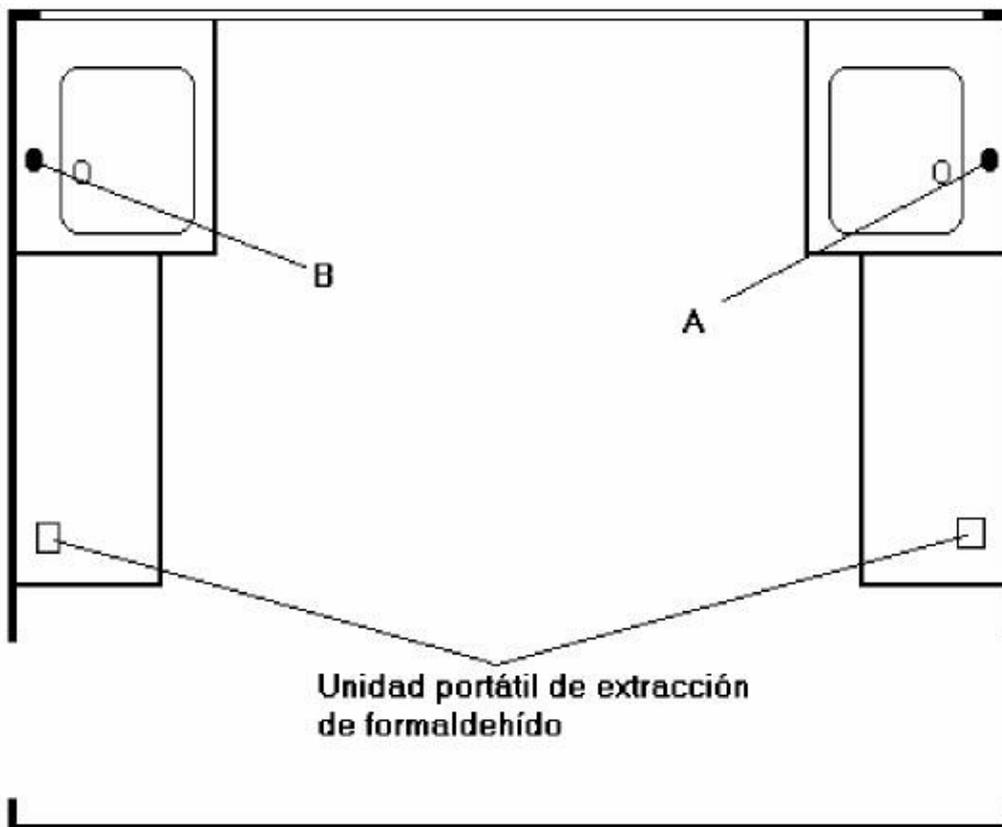
\* Al introducir las dos unidades de extracción localizada se esperaba una mejora considerable del nivel ambiental de formaldehído. Como se observa en esta tabla, en algún momento de la jornada laboral se mantiene una concentración alta, probablemente debido, a que el día del muestreo había un mayor número de personas presentes en el área de trabajo, así como, al incumplimiento de las normas preventivas establecidas para la adecuada manipulación de esta sustancia.

**Tabla 2 C.**  
**Valores de Muestras Obtenidos con Captación Activa al Introducir Dos Unidades Portátiles de Extracción de Vapores con Cambio de Prefiltros (Enero 2001)**

Muestras Situadas en el punto A Valores en mg./m <sup>3</sup>	Muestras situadas en el punto B Valores en mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
0,67	0,39	Funcionaban los dos equipos con cambio de prefiltros*
0,60	0,49	
0,61	0,47	
0,70	0,58	

\* Como se observa en la tabla los valores han disminuido considerablemente (sin llegar a los valores recomendados 0,37 mg/m<sup>3</sup>), esta disminución se debe al correcto mantenimiento de las unidades de extracción.

**Dibujo1.**  
**Ubicación de toma de muestras en el laboratorio**



**SALA DE BIOPSIAS DEL DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA**

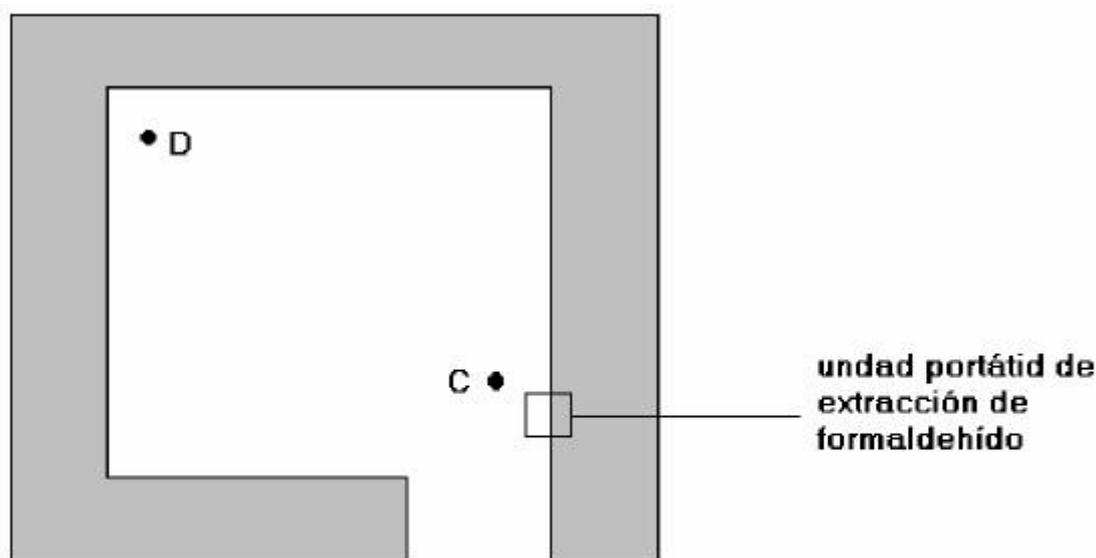
**Tabla 3.**  
**Valores de Muestras Obtenidos con Captación Activa al Introducir Una Unidad Portátil de Extracción de Vapores en el Archivo de Muestras. (Octubre 2000)**

Muestras Situadas en el punto C Valores en mg/m <sup>3</sup>	Muestras situadas en el punto D Valores en mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
0,29	0,35	Se instaló una única unidad*
0,11	0,28	
0,03	0,19	

\* En este caso se observó una importante disminución en función del tiempo de funcionamiento del aparato con una única unidad, ya que la zona de archivo es una zona de almacén en la que no hay personal permanente y no se realiza manipulación de muestras.



**Dibujo2.**  
**Ubicación de toma de muestras en el archivo de muestras**



**ARCHIVO DE MUESTRAS DEL  
DEPARTAMENTO DE  
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

(c) INSHT

## Conclusiones

La implantación de sistemas de extracción localizada en las mesas de corte junto con la mejora de la ventilación general, además de la introducción de normas preventivas que ya habían supuesto una reducción importante en la concentración ambiental de formaldehído. El hecho de instalar las unidades portátiles de extracción ha supuesto una reducción aún mayor del contaminante en las áreas de trabajo valoradas. Los valores encontrados en el laboratorio de anatomía patológica al introducir las primeras modificaciones como los sistemas de extracción localizada y ventilación general eran  $1,4 \text{ mg/m}^3$ . Posteriormente, al instalar las unidades portátiles de extracción de formaldehído los niveles de esta sustancia en el ambiente han disminuido considerablemente (se han obtenido resultados entre  $0,99\text{-}0,39 \text{ mg/m}^3$ ), aunque no ha sido posible, en el laboratorio, conseguir valores inferiores al VLA-EC ( $0,37 \text{ mg/m}^3$ ), pero sí que ha sido posible aproximarse a éste. Sin embargo, sí que se han obtenido resultados inferiores al VLA-EC (entre  $0,35\text{-}0,03 \text{ mg/m}^3$ ) en áreas donde la concentración es más baja y constante como en el archivo de muestras, zonas con poco movimiento de personal, escasa corriente de aire y a concentraciones ambientales de formaldehído no muy altas, y llevando a cabo un buen mantenimiento del equipo.

Puesto que la actividad en los laboratorios de Anatomía Patológica no es constante sino que varía en función del tipo, del tamaño y la cantidad de muestras se deben tener muy presentes estas variables en los proyectos de diseño y de remodelación de las áreas de trabajo del laboratorio, así como, en la elaboración de las normas de trabajo. Partiendo de un diseño adecuado es importante insistir en disponer y utilizar las normas de prevención elaboradas con el fin de alcanzar niveles de formaldehído mínimos, por lo que el factor humano es el factor clave para la obtención de resultados aceptables de esta sustancia en el ambiente del laboratorio.



## Referencias

- Arias,M.P., Freixa, A. y Guardino, X 1995. Valoración de la Exposición a Formaldehído en un Hospital.
- Martí, A. Análisis de contaminantes químicos en aire. INSHT. Madrid, pp. 172-173
- Rosell, M.G., Luna ,P. y Guardino, X.1989. Evaluación y Control de Contaminantes químicos en hospitales. INSHT, Documentos técnicos. DT.57.86. Madrid, pp 63-70.
- Health and Safety Executive. 1985 Formaldehyde in Air. HSE, Method MDHS.19
- P. Taylor, Eurofilters, Bellshill, Scotland 1998. UK.

(c) INSHT