



## FIBRAS VÍTREAS ARTIFICIALES EN EDIFICIOS DE OFICINAS

JOURNAL OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HYGIENE - Estados Unidos

Las fibras vítreas artificiales (FVA) se han utilizado habitualmente en edificios comerciales y residenciales durante más de 60 años. En Finlandia, se producen y utilizan anualmente más de 4 millones de metros cúbicos de FVA. Las FVA se emplean principalmente en productos de aislamiento térmico y acústico.

Las fibras vítreas artificiales son fibras no cristalinas, formadas por silicatos inorgánicos provenientes de roca y de escoria, vidrio, u otros minerales procesados. Estos materiales, incluyen la lana de roca o de escoria, fibra de vidrio y fibras cerámicas refractarias (FCR).

En Finlandia, aproximadamente el 20% de la población laboral trabaja en oficinas, y prácticamente todos estos trabajadores pueden estar expuestos en cierta medida, a fibras de materiales aislantes.

Las posibles fuentes de fibras son el aislamiento acústico y térmico de los equipos de ventilación y los paneles acústicos del techo. Se ha sugerido que las FVA pueden ser responsables de la picazón de la piel e irritación de las vías respiratorias superiores y los ojos.

En 2001, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) revisó las evidencias más recientes sobre el riesgo de exposición a FVA y clasificó las lanas minerales aislantes producidas a partir de lana de vidrio, roca y escorias como **"no clasificables como carcinógenos en humanos" (Grupo 3)**.

**Los estudios sobre las concentraciones de FVA en la superficie y en el aire del medio ambiente han demostrado que los problemas de salud se correlacionan bien con las concentraciones en superficie, pero no**

**sucede lo mismo con las concentraciones muestreadas en el aire.**

Se ha utilizado la cinta adhesiva como técnica de recogida de partículas en la superficie según la norma **ASTM E 1216** (Standard Practice for Sampling for Particulate Contamination by Tape Lift).

Respecto al muestreo del aire ambiental, **no existen directrices para fibras vítreas artificiales que sean relevantes para el ambiente interior**, excepto para el lugar de trabajo donde se han establecido límites de exposición laboral.

Para los estudios relativos a la irritación, la carga en la superficie de fibras gruesas es una medida más apropiada de la exposición a FVA en edificios de oficinas que el muestreo ambiental. Se ha examinado la densidad y el ratio de acumulación de fibras vítreas artificiales (longitud > 20 micras) en las superficies de oficinas mediante dos métodos de muestreo y estimado su posible asociación con irritaciones manifestadas de las vías respiratorias superiores y de los ojos y con infecciones de las vías respiratorias.

*En total fueron seleccionados, de la base de datos del **Instituto Finlandés de Salud Laboral (FIOH)**, 258 edificios de oficinas en el sur de Finlandia. Los edificios se clasificaron en cuatro categorías según el año de construcción o renovación (antes de 1960, 1960-1979, 1980-1999, y después de 2000). Tenían un diseño convencional, con estructura de hormigón, techo plano, y varias plantas. El tipo de equipo de ventilación se documentó para el 60% de los 258 edificios. La mayoría de ellos (96%) estaban equipados con aporte mecánico y sistema de ventilación. El resto tenía un sistema de extracción mecánica o de ventilación natural.*

*El suelo estaba cubierto por alfombras de plástico o linóleo, las paredes y los techos eran de hormigón, y los techos solían estar recubiertos con material aislante acústico. Todos los edificios incluidos en este estudio tenían un amplio historial de problemas relacionados con el aire en interiores (por ejemplo, humedad, condiciones térmicas, olores, polvo, FVA) verificados por el delegado o el responsable de prevención o el médico de empresa. Los ocupantes trabajaban en las oficinas 8 horas al día, 5 días a la semana.*



*Se registró información sobre los posibles síntomas manifestados durante las visitas al médico de empresa. Se notificaron las repetidas infecciones respiratorias, irritaciones de las vías respiratorias superiores y de los ojos entre los ocupantes de 101 edificios. Se estudió la presencia de FVA en estos edificios seleccionados. En el resto de los edificios no estaban bien documentados los datos sobre síntomas de irritación.*

*Todas las muestras de polvo depositado en la superficie fueron recogidas por especialistas del FIOH en muestreo de aire en interiores entre 2001 y 2006, utilizando los dos métodos siguientes:*

- 1) Con bolsas de plástico, que sirve meramente como un método cualitativo para el polvo.*
- 2) Con cinta especial que se utilizó como un método cuantitativo para determinar las FVA.*

*La mayoría de las fibras de vidrio y lana de roca fueron de 5 a 10 micras de diámetro y detectables por estereomicroscopía con una resolución aproximada de 1 micra.*

Los productos de aislamiento térmico y acústico fabricados con fibras vítreas artificiales están omnipresentes en los edificios de oficinas, y por lo tanto, estas partículas se encuentran a menudo en las muestras de polvo de las superficies.

Las FVA gruesas pueden causar irritación en los ojos y el tracto respiratorio superior así como picazón de la piel y pueden ser un agente causante de los síntomas del edificio enfermo.

El peligro potencial de la inhalación de partículas en el aire depende en parte de su diámetro aerodinámico. Normalmente, el rango de diámetros nominales de FVA es de 3 a 10 micras, dependiendo de su uso previsto.

Las fibras, con diámetros mayores de 3 micras (no respirable) se depositarán en las vías respiratorias superiores y los bronquios, mientras que la fibra respirable penetrará profundamente en los pulmones y puede llegar a los alvéolos. El efecto irritante en la piel proviene de fibras, con un diámetro mayor de 5 micras.

La mayoría de las FVA encontradas en las superficies de las oficinas son largas (más de 100 micras), y la relación entre la longitud y el diámetro es generalmente de 12-24. En este estudio se midieron fibras gruesas con una relación de aspecto  $> 3$  y con una longitud  $> 20$  micras.

Los síntomas de irritación verificados por el delegado de prevención o el médico de empresa eran comunes en los edificios. La morfología de las fibras vítreas artificiales puede ser causa de la irritación, y fueron encontradas en casi el 70% de los edificios donde los ocupantes presentaban síntomas.

La fibra puede llegar al ojo a través de la transmisión aérea o por transferencia de los dedos o la ropa. Es típico que los síntomas de irritación desaparezcan cuando la exposición

termina (por ejemplo, durante los fines de semana).

En este estudio, se hallaron abundantes FVA en los edificios donde los trabajadores de oficina presentaban irritaciones del tracto respiratorio superior, los ojos, y la piel. Sin embargo, otros factores de calidad del aire en interiores como por ejemplo, la humedad y los problemas de moho, puede causar efectos en la salud similares a los descritos anteriormente.

El muestreo de superficie se utiliza para evaluar la presencia y densidad de las FVA en edificios de oficinas ya que es más sensible que el muestreo de aire.

Más del 60% de las muestras contenían FVA pero fue menor en los edificios construidos o rehabilitados antes de 1960, porque disponían de ventilación natural, principalmente, y la cantidad de materiales de aislamiento acústico era menor.

La incidencia fue mayor en los edificios construidos o rehabilitados entre 1960 y 1979 debido a la erosión de los materiales fibrosos y las alteraciones durante las actividades de mantenimiento. También aparecieron FVA en abundancia en los edificios construidos o renovados a partir de 2000.

Aunque el alcance y la intensidad de fuentes de liberación puede afectar a la aparición de FVA en los edificios, la densidad de superficie de FVA dependerá, en gran medida, de la frecuencia de las tareas de limpieza.

Se facilitaron las siguientes recomendaciones para FVA en polvo depositado:

1) Si las concentraciones en superficies periódicamente limpiadas están por debajo de **0,2 FVA cm<sup>-2</sup>** y sobre superficies raramente limpiadas están por debajo de **3 FVA cm<sup>-2</sup>**, hay que buscar otras causas si existen quejas respecto al ambiente interior.

2) Si las concentraciones de FVA sobre superficies limpiadas de vez en cuando superan los **10 FVA cm<sup>-2</sup>**, hay que aumentar

la frecuencia de la limpieza y / o mejorar sus métodos.

Si hay dudas, por ejemplo sobre si el material aislante se ha roto o está sin revestir, éste debe ser retirado o reparado.

*Como conclusiones se pueden destacar las siguientes:*

- *Este estudio muestra que las FVA son contaminantes comunes en entornos de oficinas con problemas del aire interior.*

- *Se encontraron altas concentraciones de FVA en los sistemas de ventilación ya que los materiales de aislamiento térmico y acústico de los conductos de suministro de aire pueden actuar como fuentes de FVA.*

- *Tanto los métodos con bolsas de plástico como los de cinta son útiles para localizar las fuentes pertinentes de las emisiones de fibra y su intensidad.*

- *Los resultados de este estudio concuerdan con el valor límite recomendado anteriormente, de 0,2 FVA cm<sup>-2</sup>, para la tasa de deposición de fibras vítreas artificiales mayores de 20 micras durante dos semanas recogidos por cinta especial y contados por microscopía óptica.*

- *Si se supera la directriz recomendada, es necesaria la identificación del origen. Las acciones de control pueden incluir la reparación o eliminación del material roto o no revestido con un posible aumento o mejora de los métodos de limpieza.*

- *Los problemas de calidad del aire de interiores que no sean FVA (humedad, moho) limitan la capacidad de vincular los síntomas de irritación de las conclusiones de este estudio.*

- *En el futuro será necesario realizar estudios de seguimiento donde las fibras vítreas artificiales sean el único problema para poder relacionar las fibras contaminantes con los problemas de salud.*