

# FIBRA DE VIDRIO



Laksha Suresh Sadhwani  
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

## INTRODUCCIÓN

Las fibras de vidrio mineral artificial (FMA) están formados a partir de sílice, cal, alúmina y magnesita, a los que se le añaden distintos óxidos en concentraciones conocidas. Su uso se conoce desde 1713, aunque es sólo a partir de 1936 (Réaumur) cuando comienza la producción a gran escala (Owens Glass), y empleándose principalmente como aislante térmico y eléctrico. Sus características más importantes son su capacidad térmica y mecánica.

## ESTRUCTURA QUÍMICA

De carácter vítreo (calentados a 1713°C), con numerosos filamentos poliméricos formados por tetraedros de  $(SiO_2)_n$  unidos entre sí.

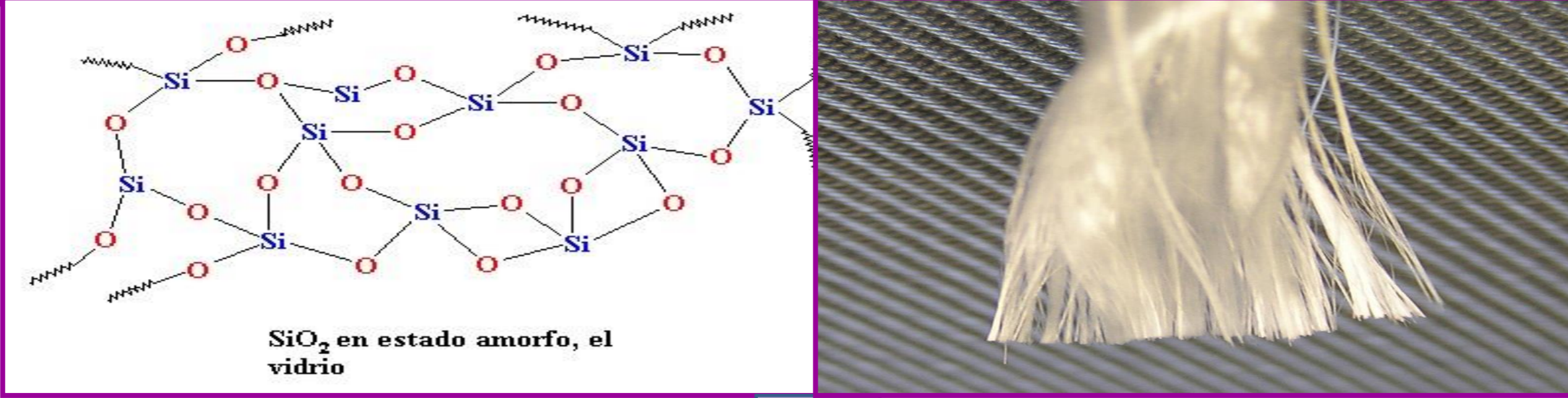


Figura 1. Estructura amorfa del vidrio.

Figura 2. Filamentos de fibra de vidrio.

## TIPOS

### SEGÚN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA:

- Fibras tipo E:** fibra inorgánica compuesta de 53-54% SiO<sub>2</sub>, 14-15.5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 20-24% CaO, MgO y 6.5-9% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → muy buenas propiedades dieléctricas y absorbe poca humedad.
- Fibra tipo A:** sílice y carbonato sódico → resistente a medios alcalinos.
- Fibra tipo B:** borosilicato de calcio con bajo contenido en álcalis → características eléctricas y gran durabilidad.
- Fibras tipo AR:** óxido de zirconio → resistencia a compuestos alcalinos.
- Fibras tipo D:** compuesto por un 73-74% SiO<sub>2</sub>, y 22-23% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → baja pérdida de electricidad.
- Fibras tipo C:** con un 60-72% SiO<sub>2</sub>, 9-17% CaO, MgO y 0.5-7% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → resistencia química
- Fibras tipo S:** resistencia a la tracción y estabilidad térmica.
- Fibras de tipo R:** un 60% SiO<sub>2</sub>, 25% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 9% CaO y 6% MgO → elevada resistencia mecánica

### SEGÚN LA ESTRUCTURA:

- Filamentos o fibras de vidrio de filamento continuo:** filamentos largos y rectos de  $\varnothing$  grueso e igual a lo largo de toda la fibra – no perjudicial para la salud.
- Lanas:** malla de filamentos entrelazadas y desorganizadas con distintos  $\varnothing$  y longitudes (lana de escoria, lana de vidrio y lana de roca)- algo perjudicial.
- Fibras cerámicas refractarias (FCR):** suele llevar aluminio- mayor riesgo para la salud ( $\varnothing$  1,2 a 3,5  $\mu$ m).

## FABRICACIÓN

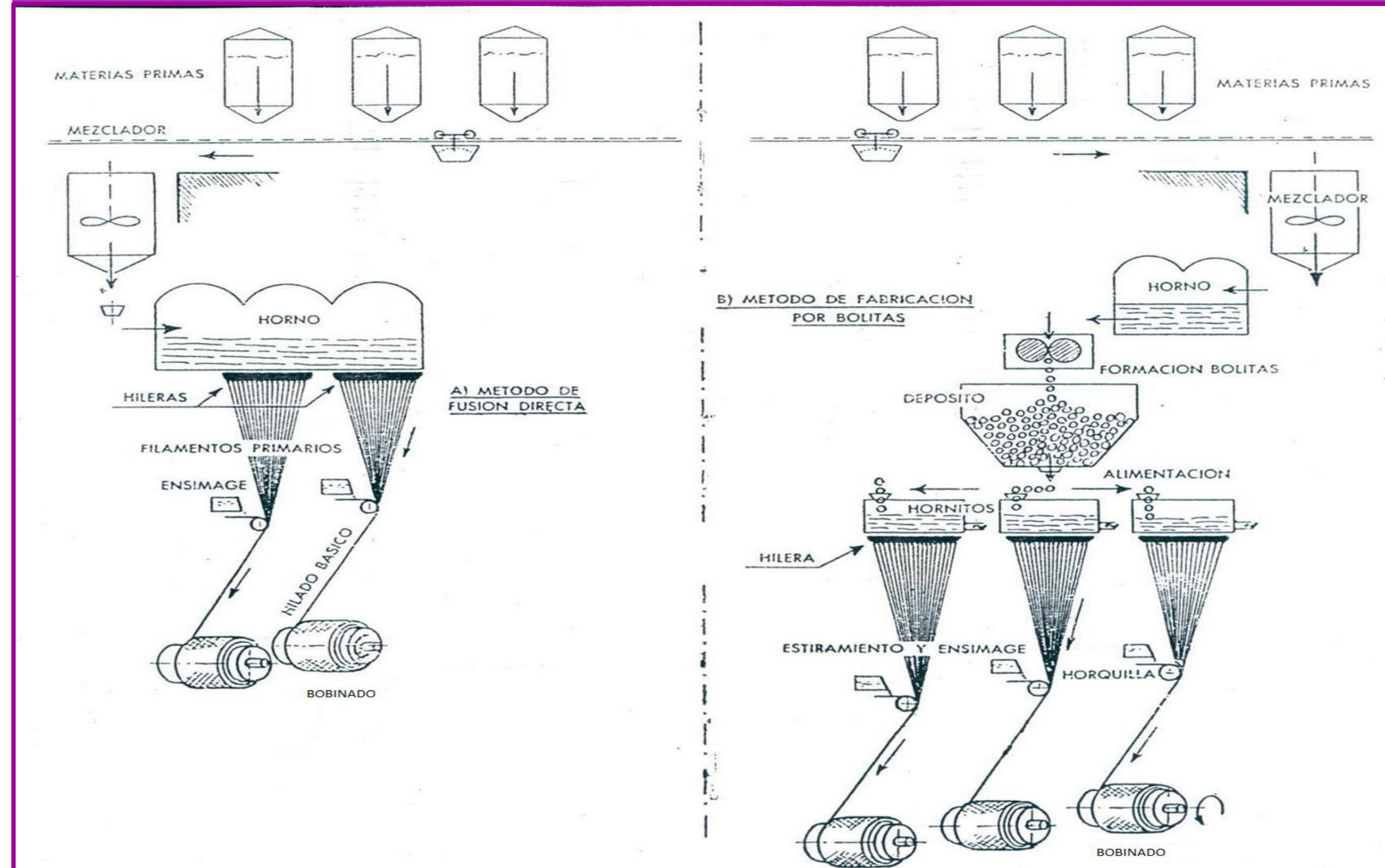


Figura 3. Proceso de fabricación de la fibra de vidrio.



Figura 4. Formas comerciales de la fibra de vidrio.

## OBJETIVOS

Evaluación de la incidencia de cáncer en los trabajadores expuestos a las distintas estructuras de fibra de vidrio en las fábricas en un estudio realizado en Estados Unidos y Europa como sustituto del amianto. Asimismo, se estudian otras enfermedades causadas por las FMA y las medidas de prevención.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Existen 3 factores responsables de causar la patología:

1. Dimensión: define el término de fibra respirable - longitud mayor de 5 $\mu$ m, un diámetro igual o menor a 3 $\mu$ m, y una relación longitud/diámetro igual o mayor a 3.
2. Biopersistencia: capacidad de permanencia que tiene el material en el organismo - esto depende de la dosis inhalada, de la composición química y del tamaño.
3. Dosis: surge el concepto de transpirabilidad – es la relación entre las concentraciones de partículas en el aire y las que alcanzan en los alveolos.

### ESTUDIOS EN ANIMALES.

En roedores – vía inhalatoria, la vía intraperitoneal, la vía intrapleural y la instilación intratraqueal. Se concluyó:

- Filamentos continuos de fibra de vidrio: no causan patología por su tamaño.
- Lana de vidrio: con la fibra-475 se dieron casos de fibrosis pulmonar y un caso de mesotelioma; con la fibra-E, casos de casos de cáncer de pulmón y mesoteliomas.
- Lanas de roca y escoria: no se evidenciaron casos.
- Fibras cerámicas refractarias: se dieron casos de tumores y fibrosis por inhalación, que se atribuyó al fenómeno de lung overload.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

- o Fabricantes: proporcionar información sobre la seguridad del material y la salud.
- o Usuarios y trabajadores: recibir la formación necesaria y cumplir con las normas establecidas, así como llevar el equipaje y los instrumentales adecuados.
- o Autoridades: actualización de la información y posterior difusión.
- o El INSHT publica la normativa de los valores límites ambientales (VLA): para la fibra de vidrio y la lana mineral el límite de exposición profesional es de 1/cm<sup>3</sup>, y para las fibras cerámicas refractarias, de 0,5/cm<sup>3</sup>.

### ESTUDIOS EN HUMANOS.

#### 1. Estudio de cohortes EEUU:

- Filamentos continuos de fibra de vidrio: no se dieron muchos casos de cáncer de pulmón.
- Lana de vidrio: se vieron casos de cáncer de pulmón, que se atribuyó luego al tabaquismo.
- Lana de roca y escoria: trabajadores con cáncer de pulmón, debido al tabaco.

#### 2. Estudio de cohortes Europa:

- Filamentos continuos de fibra de vidrio: no se encontró evidencia suficiente.
- Lana de vidrio: un caso de muerte por mesotelioma y una mayor incidencia de cáncer de pulmón, aunque luego se descubrió la presencia de amianto en las fábricas.
- Lana de roca y escoria: hubo un aumento en los casos de cáncer de pulmón, aunque no se atribuyen directamente a estas lanas por falta de higiene y por la presencia de amianto en las fábricas.

3. **Otros estudios:** se descubrieron 14 casos de enfermedades granulomatosas pulmonar en trabajadores.

### OTRAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS FMA – DERMATITIS.

- Dermatitis por contacto: al penetrar las fibras por la epidermis causan sensación de dolor y prurito por las histaminas que se liberan. El grado de irritación está relacionado con el diámetro de la partícula.
- Dermatitis por alergia de contacto: surge por una reacción inmunológica retardada, lo que requiere un contacto previo con el alérgeno. Aparece una erupción eritematosa y prurito con forma de pápula.

Además de la lesión cutánea, la exposición a FMA causa irritación de la garganta, nariz y ojos; y en personas susceptibles, la inhalación de estas fibras puede agravar el asma y la bronquitis.

## CONCLUSIONES

1. El IARC considera a día de hoy que no existen suficiente evidencia como para clasificar las FMA cancerígenas en humanos, a diferencia del amianto (cancerígeno tipo I).
2. La fibra-475, la fibra-e y las FCR se clasifican como posibles cancerígenos (grupo 2B) por su elevada biopersistencia, mientras que la lana de vidrio, roca y escoria y los filamentos de vidrio se consideran como no clasificables (grupo 3).
3. Mediante el uso del equipaje de seguridad (gafas, gorra, mascarilla, guantes, etc.) se consigue subsanar las posibles patologías causadas por las FMA.

## BIBLIOGRAFÍA

