

# Detección de casos graves de Silicosis: Nuevos Riesgos Laborales

## Dr. Pere Sanz Gallen

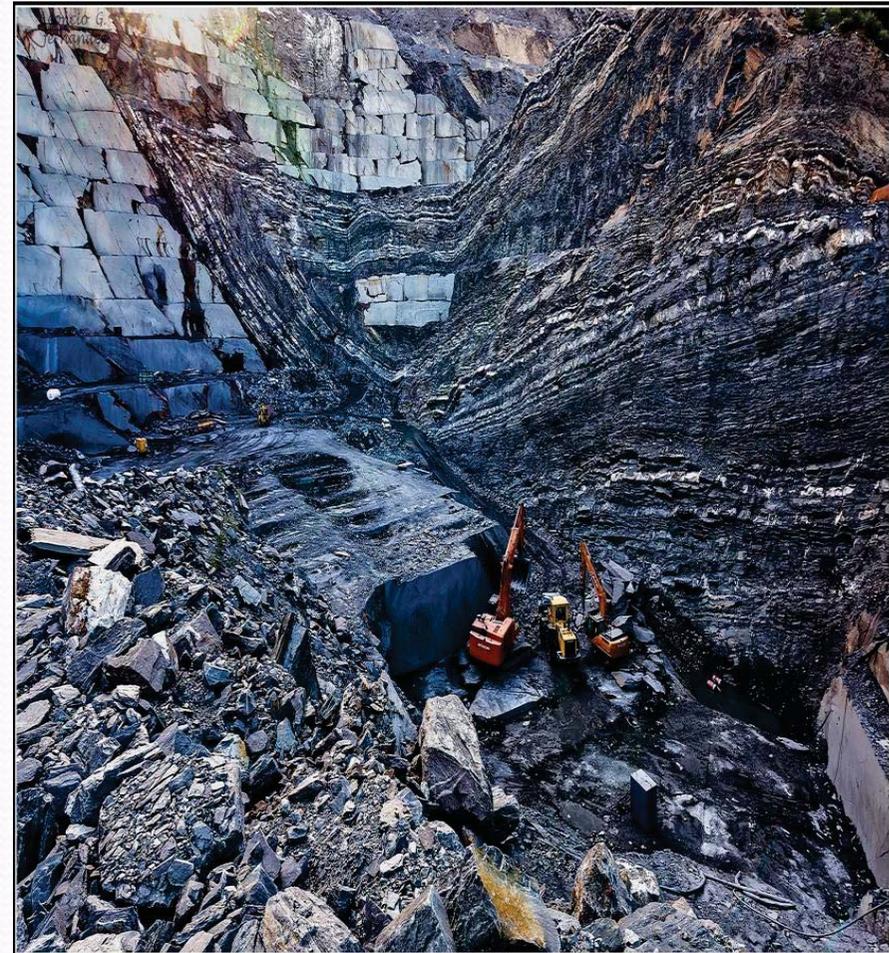
En representación del Grupo de  
Investigación de Medicina del Trabajo y  
Toxicología:

**Profesor Gabriel Martí-Amengual,  
Dr. Anselmo López-Guillén,  
Dra Beatriz Calvo Cerrada,  
Dr. Mikel Uña Gorospe,  
Dr. Antonio Garcia Espuche, y  
Sergio Rovira Sans.**



## Estudios realizados por nuestro grupo de la Universidad de Barcelona.

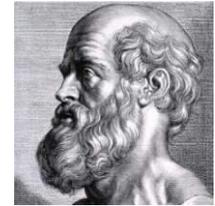
- Medicina Clínica (2007).
- Congreso ORP (Santiago de Chile, 2015).
- Congreso Sociedad Europea de Neumología (Milán, 2016).
- Jornadas Vasco-Aquitanas de Medicina del Trabajo (Senpere-País Vasco Francés, 2019).
- Congreso Nacional de Medicina del Trabajo. (Madrid, 2020).



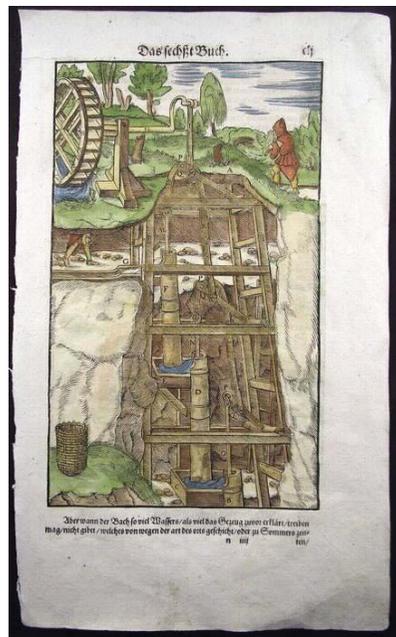
# ¿NACIMIENTO SILICOSIS?. HISTORIA

**Hipócrates** (Cos, c. 460 a. C.-Tesalia c. 370 a. C.)

*...observó cierta dificultad respiratoria en los excavadores del metal*



**Plinio el viejo** (23-79 A.D.) *....peligros en el manejo del zinc y del azufre,...*  
*propuso equipo protección respiratoria, con vejigas de animales, que se colocaban sobre la boca y nariz para impedir la inhalación de polvos*



**Giorgius Agrícola** (1494-1555 A.D.) en *De Re Metallica*..... efectos dañinos en los pulmones por el polvo respirado. Sugiere

- *mejorar la ventilación en las minas*
- *fabricar máscaras, que protejan efectivamente a los mineros*

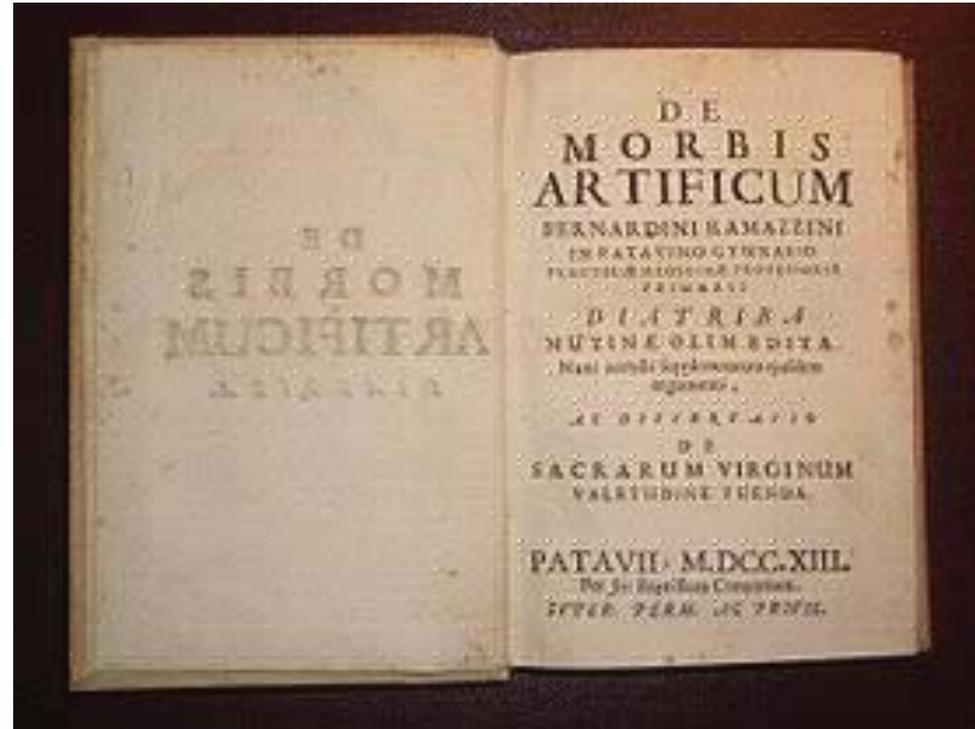


# SILICOSIS. HISTORIA



## **Ramazzini (1705 A.D.)**

Descripción clínica de la silicosis  
Disposiciones para prevenirla.

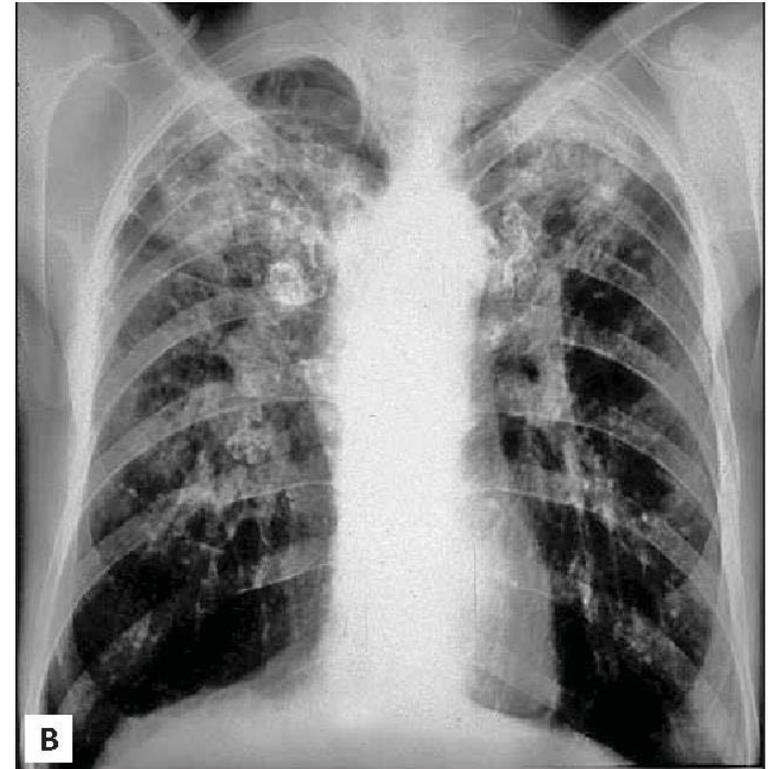
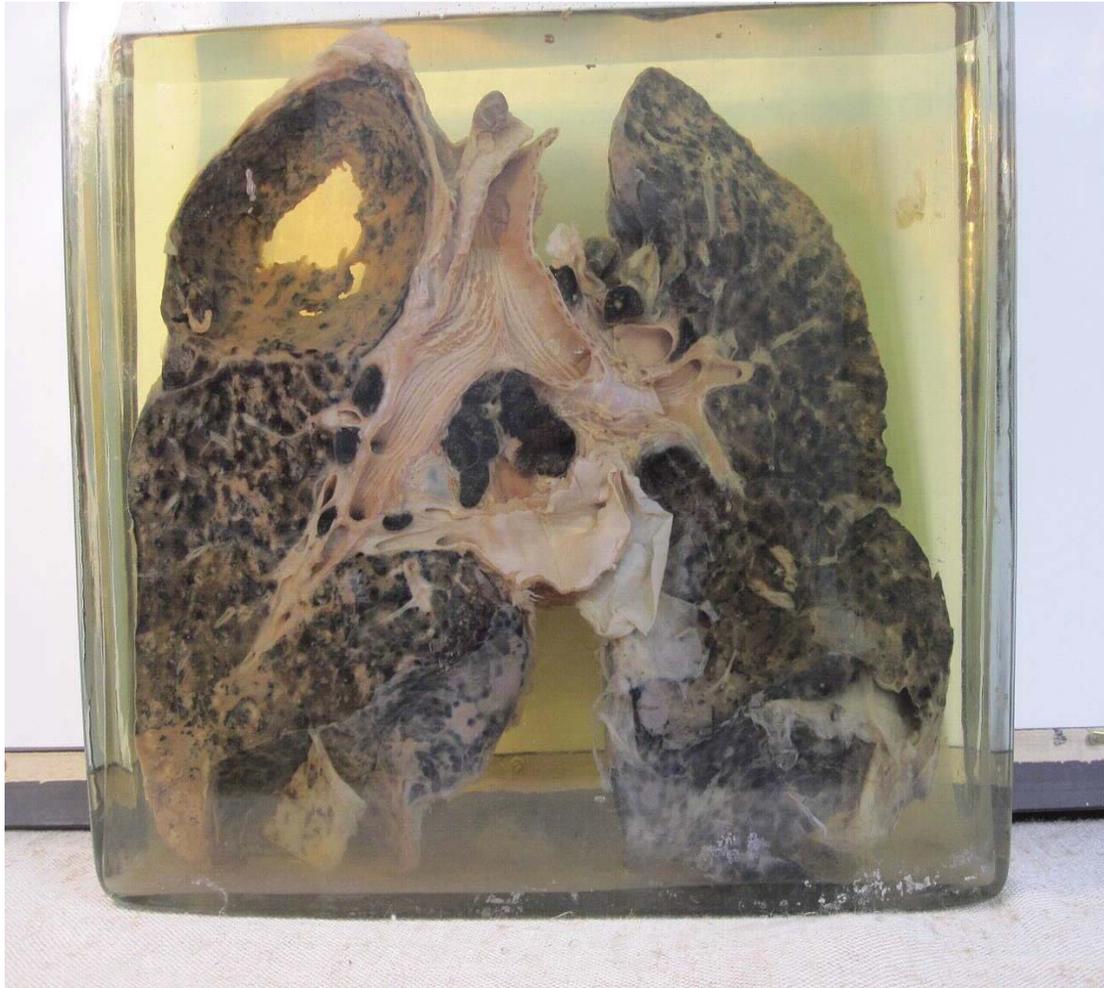


*De Morbis Artificum Diatriba (Discurso de las enfermedades de los artesanos o Tratado Sobre Las Enfermedades Profesionales)*

Se publicó en 1700

Primer estudio de las enfermedades relacionadas con los distintos oficios.

# SILICOSIS. HISTORIA



Pulmón de minero con silicosis ([Museo Vasco de Historia de la Medicina y de las Ciencias](#)).

# SILICOSIS. HISTORIA

## **Primera Revolución Industrial: Gran Bretaña: 1770-1840**

- Se produce el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el Neolítico
- **Sigue en Bélgica, Francia y posteriormente Alemania y USA.**

## Mediados del siglo XIX

- aumento a gran escala de la minería y de las fundiciones,
- conllevó un incremento progresivo de la aparición de neumoconiosis,

## A partir la primera mitad del siglo XX

- conocimiento de la enfermedad, experiencia acumulada
- adopción de medidas preventivas

Dependiendo del desarrollo industrial, social y económico de cada estado, se redujo la incidencia de estas enfermedades

# *Mineros asturianos en una fotografía de 1910*



# Conmemoración centenario: La ILO fué creada en 1919, como parte del Tratado de Versailles

Constitution de la ILO En 1919 by the Labour Commission, presidida por Samuel Gompers, head of the American Federation of Labour (AFL) in the United States. Representantes de nueve países Belgium, Cuba, Czechoslovakia, France, Italy, Japan, Poland, the United Kingdom and the United States.



# Silicosis (Sandblaster)

51 1<sup>er</sup> semestre 2020/Hesamag #21

Actualité internationale 1/5

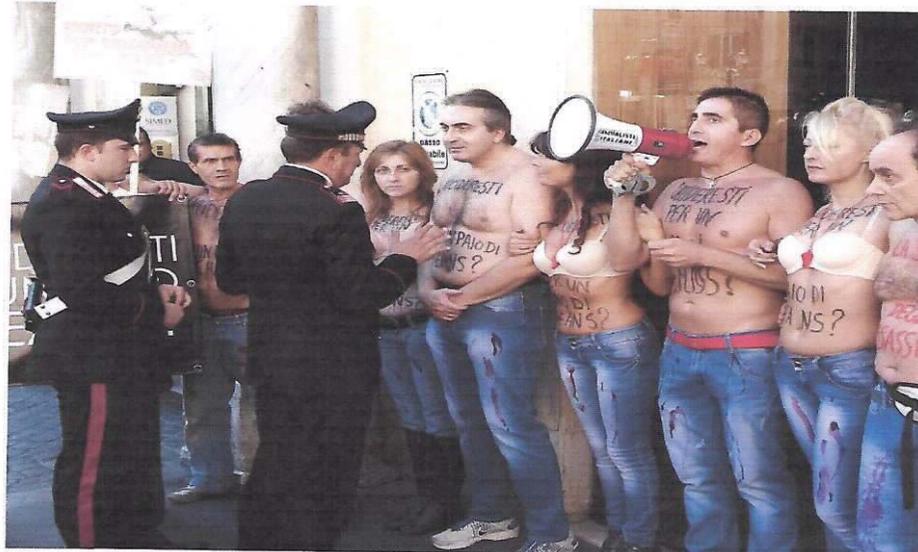
## Flambée mondiale de silicose dans un secteur insoupçonné

Considérée par beaucoup comme une maladie du passé, la silicose, une maladie pulmonaire progressive et incurable reparaît à une échelle alarmante parmi les ouvriers qui fabriquent et qui installent les plans de travail en pierre artificielle dans les cuisines et les salles de bain. La réapparition de la silicose dans des économies développées, où comme autrefois de jeunes ouvriers meurent d'une maladie pourtant complètement évitable, pose la question : où le bât blesse-t-il ?

**Steven Ronsmans**

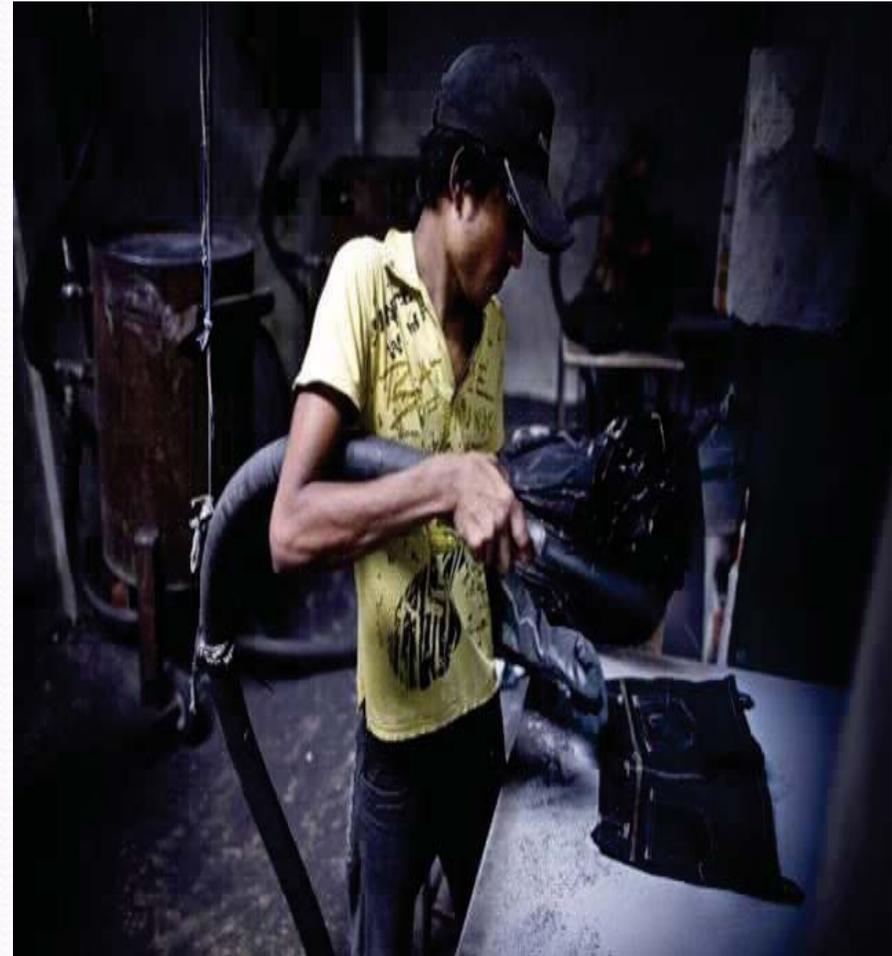
*Médecin du travail et chercheur KU Leuven (université de Louvain), Belgique*

En 2012, à Rome, devant un magasin de vêtements de luxe, des manifestants démontrent la technique du sablage des jeans à l'origine de flambées de silicose, notamment en Turquie.  
Image: e Belgia



## Nuevas formas de silicosis

- Aplicación del “chorro de arena” para el apresto (blanqueado) de los pantalones tejanos (jeans). Diversas publicaciones científicas principalmente en Turquía.



# Silicosis (Aglomerados de Cuarzo)

La silicose reparait régulièrement, à la faveur de l'émergence de nouvelles industries ou de l'introduction de nouveaux processus. L'une des pires flambées de silicooses parmi les plus récentes a eu lieu en Turquie, parmi les ouvriers qui sablaient le denim des jeans pour leur donner un aspect délavé. Le sablage était principalement réalisé par des hommes jeunes, dans des lieux de travail clandestins et sans aucune protection : ils étaient donc gravement exposés à la poudre de silice et connaissaient des taux de silicose, et de décès, extrêmement élevés. Ces découvertes ont conduit à une interdiction de ce procédé par la Turquie en 2009. La production et les conditions de travail qui l'accompagnent se sont depuis déplacées vers des pays comme la Chine, le Bangladesh, l'Inde et le Pakistan<sup>2</sup>.

Or la réémergence de la silicose dans le secteur des plans de travail en pierre artificielle au cours des dix dernières années a été signalée dans des pays aussi divers que l'Australie, la Belgique, la Chine, l'Espagne, les États-Unis, Israël et la Nouvelle-Zélande. Le marché des plans de travail est en plein essor depuis les années 2000. De nombreux consommateurs préfèrent ces pierres artificielles aux pierres naturelles, dont elles sont impossibles à distinguer : moins chères, elles sont disponibles dans de nombreux coloris et motifs. La pierre artificielle se compose du mélange d'un matériau de remplissage et d'une résine synthétique, qui est ensuite moulé en plaques et thermodurci. Dans la plupart de ces pierres, le matériau de remplissage est une mouture de pierre contenant un fort pourcentage de silice cristalline (quartz ou cristobalite). La teneur en silice de la pierre artificielle dépasse généralement les 90 %, bien plus que la plupart des pierres naturelles comme le marbre (3 %) ou le granite (30 % en moyenne). Les producteurs vendent ensuite les pierres à des ateliers de fabrication (en général de très petites entreprises) qui coupent les plaques à la taille requise pour équiper les cuisines et les salles de bain des clients.

## Négligence d'une entreprise en Espagne

En Espagne, le plus gros producteur de ces plans de travail est Cosentino, un mastodonte dont le chiffre d'affaires est proche du milliard d'euros. En 2009, le syndicat

<sup>2</sup> Voir *Clean Clothes Campaign – Deadly Denim: Sandblasting in the Bangladesh Garment Industry*.  
<sup>3</sup> Grégoire D. (2014) Retour de la silicose en Espagne : les syndicats en "lanceurs d'alerte", *HesaMag*, 11, 40.  
<sup>4</sup> <https://bit.ly/39Gr31>  
<sup>5</sup> <https://abc.co/2TBf5q1>  
<sup>6</sup> Kirby T. (2019) Australia reports on audit of silicosis for stonemasons, *Lancet*, 393, 861.

Comisiones Obreras (CCOO) a été le premier à alerter les médias que l'un de ses adhérents, un tailleur de pierre de 29 ans, avait reçu un diagnostic de la silicose après seulement cinq ans de travail sur des pierres artificielles. Il était employé dans l'un des petits ateliers, les "marmolerías" qui s'occupent de la taille, du perçage et du polissage des pierres de Cosentino avant qu'elles ne soient installées chez les consommateurs.

Dans une "marmolería" traitant les pierres de Cosentino dans la ville portuaire de Huelva, la silicose a été diagnostiquée chez neuf ouvriers entre 2009 et 2010. Elle était même assez avancée pour causer la mort de deux d'entre eux. En 2019, deux des directeurs de l'entreprise, un technicien de prévention et un médecin du travail de la FREMAP, une mutuelle collaboratrice de la sécurité sociale, ont été condamnés à un an et trois mois d'emprisonnement pour avoir causé, par leur négligence, le décès de deux personnes et des dommages corporels à sept autres. Le tribunal a conclu que le médecin du travail affecté à l'entreprise par la FREMAP n'avait pas appliqué les protocoles de veille sanitaire obligatoires.

Cosentino a toujours nié toute responsabilité dans la manière dont étaient mis en œuvre les matériaux dans les petits ateliers auxquels la société confiait son produit. Toutefois, un jugement du tribunal pénal de Bilbao, confirmé en appel par la Cour provinciale de Biscaye en 2017, a conclu qu'en tant que fabricant des pierres artificielles, la société portait conjointement la responsabilité de la maladie de plusieurs de ces ouvriers des "marmolerías", car elle ne les avait pas informés

La teneur en silice de la pierre artificielle dépasse généralement les 90 %, bien plus que la plupart des pierres naturelles comme le marbre (3 %) ou le granite (30 % en moyenne).

du risque associé à la manipulation de ses produits. En outre, des ouvriers de l'usine même de Cosentino ont également développé la silicose, avec encore des cas identifiés très récemment, fin 2019<sup>3</sup>. Selon le syndicat Comisiones Obreras, plus de 700 ouvriers du secteur de la pierre artificielle ont été touchés par cette pathologie.

## La silicose diagnostiquée chez de jeunes ouvriers australiens

L'Australie ne compte aucune industrie de fabrication de pierre artificielle, toutes les pierres sont importées. Le pays n'en a pas moins connu une poussée de silicose de grande ampleur. En 2018, le programme d'actualité 7.30 a porté la crise en cours à l'attention du grand public en se faisant l'écho de la situation de M. Nick Lardieri, un jeune père frappé par la silicose à l'âge de 35 ans<sup>4</sup>. Sous la pression de la population, le ministre du Travail et des Relations Industrielles a interdit en septembre 2018 la taille à sec sans protection de la pierre artificielle. L'inspection du travail a expertisé 138 entreprises utilisant de la pierre artificielle et a rendu 552 notifications relatives à la prévention inadéquate et à l'absence de surveillance de la santé des ouvriers<sup>5</sup>.

Dans le même temps, le gouvernement de l'État du Queensland a lancé un programme de dépistage auprès des ouvriers travaillant avec la pierre artificielle. Les résultats donnent le vertige : un ouvrier examiné sur huit était porteur de la silicose sans le savoir. Pire : la forme la plus grave de silicose, la pneumoconiose

## Nuevas formas de silicosis

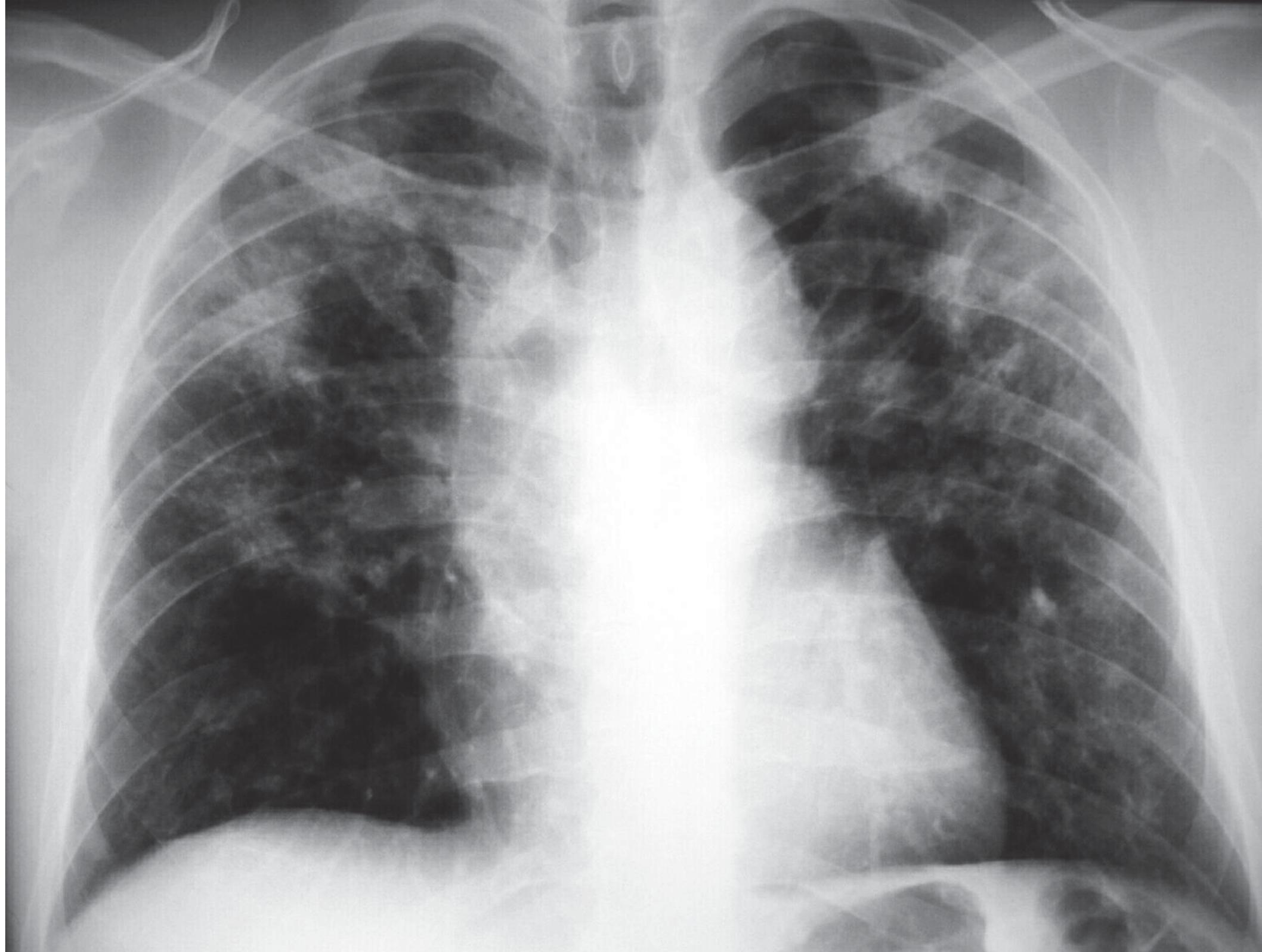
- Alerta del Departamento de Trabajo de la Generalitat Valenciana (2008). Brote epidémico de 12 casos de silicosis (6 agudos y 6 aceleradas), con casos mortales. Empresas de aglomerados de cuarzo.



# Silicosis por Aglomerados de cuarzo

- Paciente de 35 años, sin antecedentes de interés médico.
- 7 años como pulidor de piezas en una marmolería (principalmente piedra artificial).
- Asintomático.
- Pruebas de funcionalidad respiratoria (patrón restrictivo de grado moderado).





# SILICOSIS ACELERADA

Paris F, Sanz-Gallen P,  
Nogué S, Melloni P.  
Med Clin 2007;128:280



# SILICOSIS EN TRABAJADORES DE LA PIEDRA

**López Guillén A<sup>1-2</sup>, Uña Gorospe M<sup>1-3</sup>, Martí Amengual G<sup>1</sup>, Sanz Gallen P<sup>1</sup>,  
Calvo Cerrada B<sup>1</sup>, Rovira Sans S<sup>2</sup>, García Espuche A<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Unitat de Medicina Legal, Medicina del Treball i Toxicologia. Departament de Medicina. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat de Barcelona

<sup>2</sup> 4lar-Laboral Advanced Radiology

<sup>3</sup> Grupo Ulma



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA



# METODOLOGÍA

---

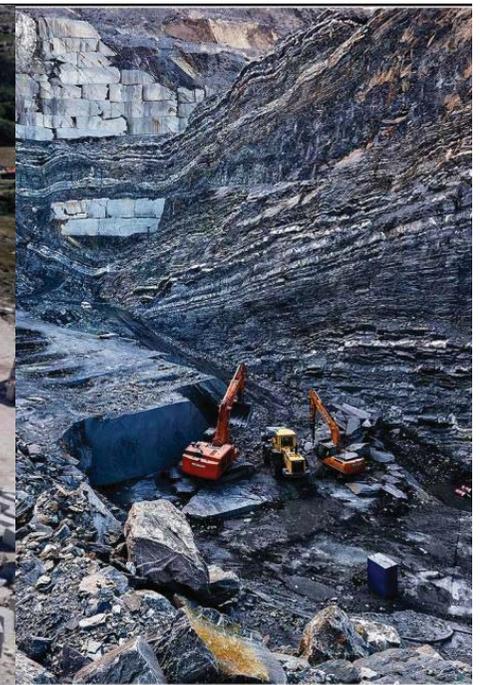
- Estudio descriptivo transversal
- Población a estudio: trabajadores en activo del sector de la piedra en territorio peninsular
- Estudio radiológico en unidad móvil “in situ” durante 2017 y 2018, mediante adquisición digital directa y siguiendo Directrices ILO y vigilancia salud individual.



# METODOLOGÍA

---

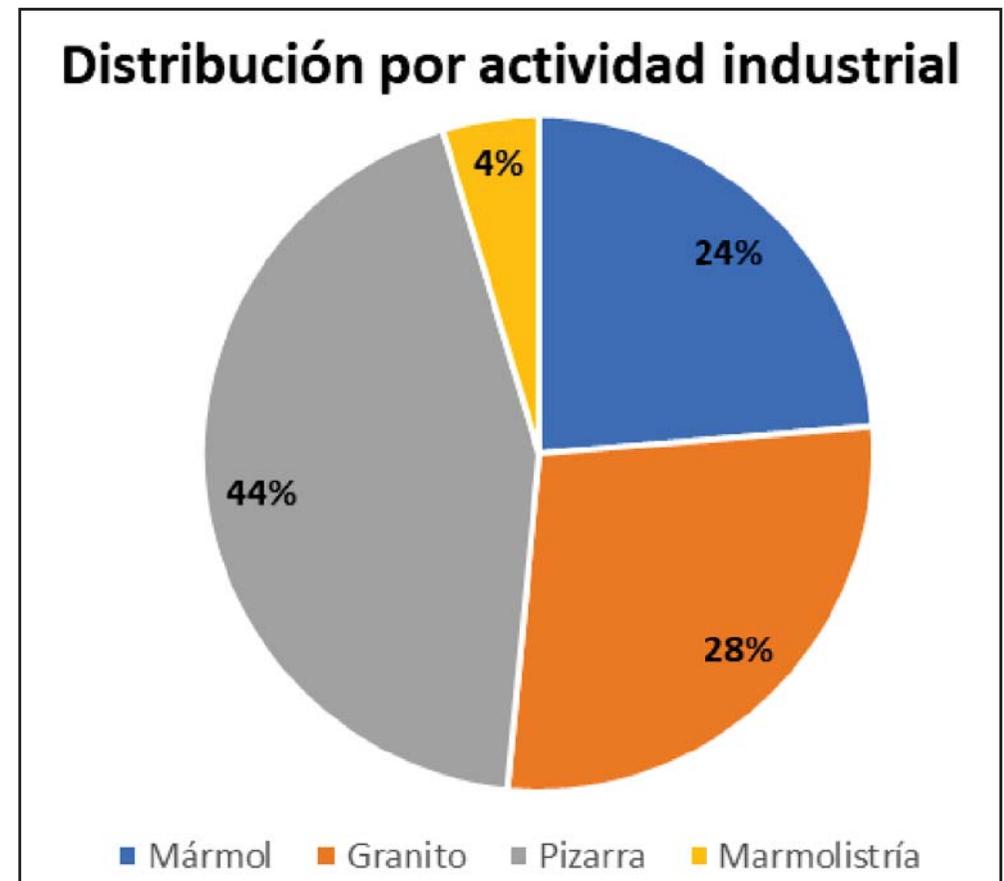
- Análisis de variables:
  - Tipo de actividad industrial/exposición: mármol, granito, pizarra
  - Efecto: alteración radiológica: profusión 0/1, 1/0 y 1/1 o >



# RESULTADOS

---

- **Total:** 1730 trabajadores
- **Actividad industrial:**
  - **Mármol:** n=410  
(cantera y factoría)
  - **Granito:** n=481  
(cantera y factoría)
  - **Pizarra:** n=759  
(cantera y factoría)
  - **Marmolisterías:** n=80



# RESULTADOS

- **Alteraciones radiológicas: 87 trabajadores (5%)**



# RESULTADOS

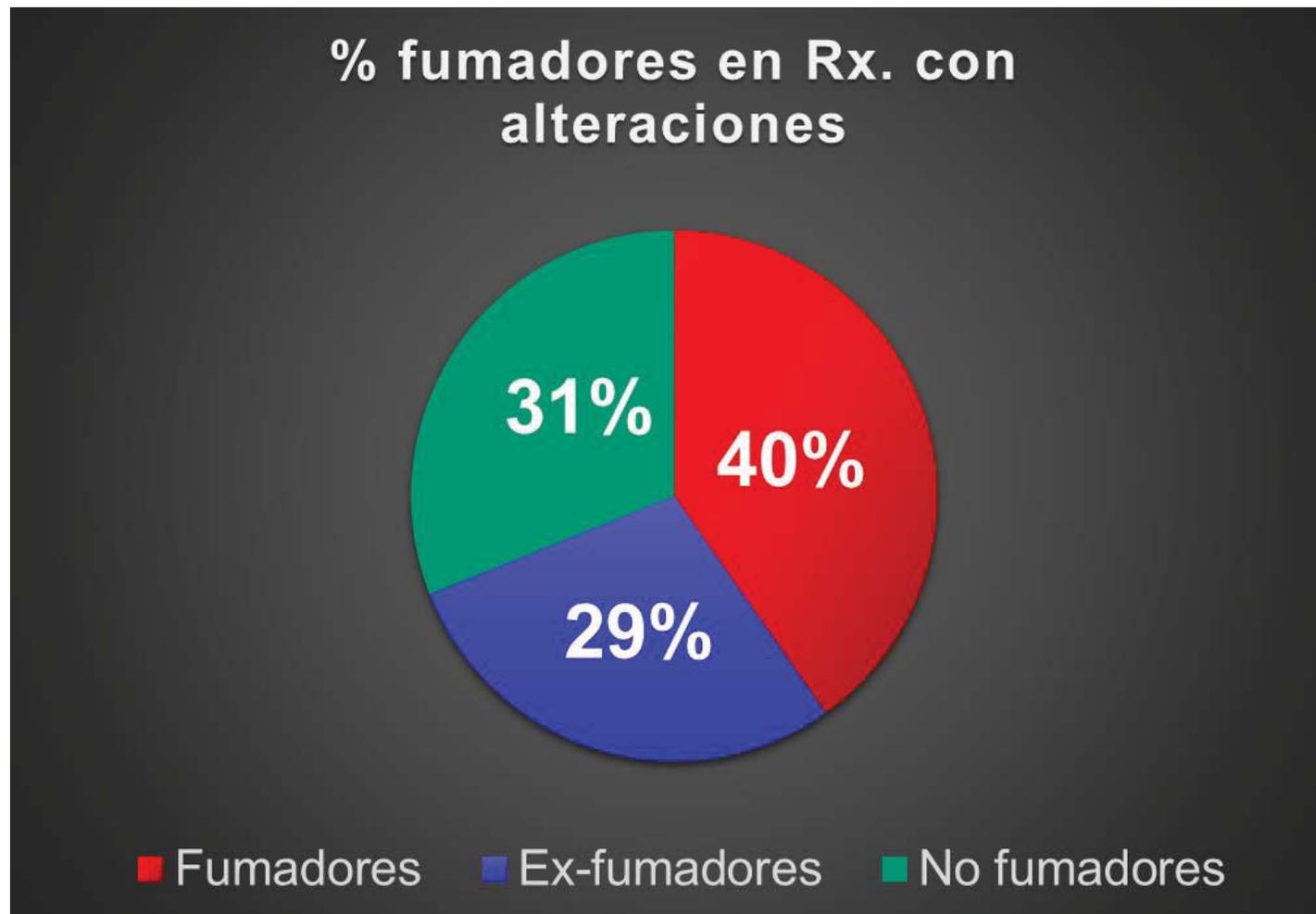
---

- Hemos observado 5 % de RX con alteraciones, la mayoría con profusión 0/1 ó 1/0 (87,4%)
- 11 trabajadores (0,6% del total de trabajadores estudiados) tienen silicosis (profusión 1/1 o >)

# RESULTADOS

---

- **Distribución de alteraciones radiológicas según hábito tabáquico**



# Silicosis

**Neumoconiosis producida por la inhalación de sílice cristalina.**

Fuentes de exposición muy numerosas.

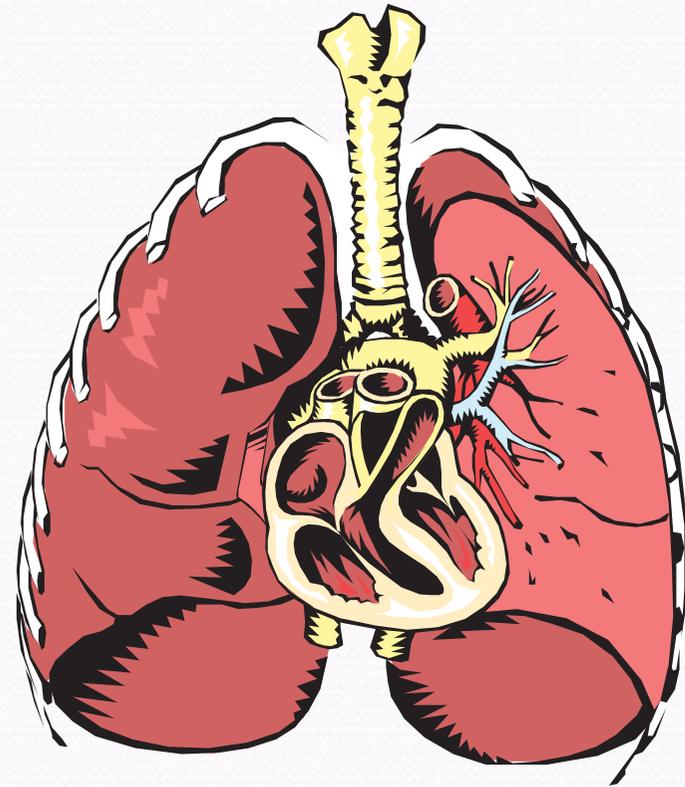
Base de datos CAREX: 3.200.000 trabajadores expuestos en la U.E. en el año 2000.

# ¿Qué es la neumoconiosis?

Se define como Neumoconiosis el conjunto de enfermedades pulmonares resultante de la **inhalación y acumulación de polvo inorgánico**, así como de la **reacción patológica** que se produce en el tejido pulmonar como consecuencia de las partículas depositadas.

# NEUMOCONIOSIS

- Patología por sílice
- Patología por amianto
- Neumoconiosis de los mineros de carbón
- Otros: aluminio, berilio, metal duro, fibrosis mixtas



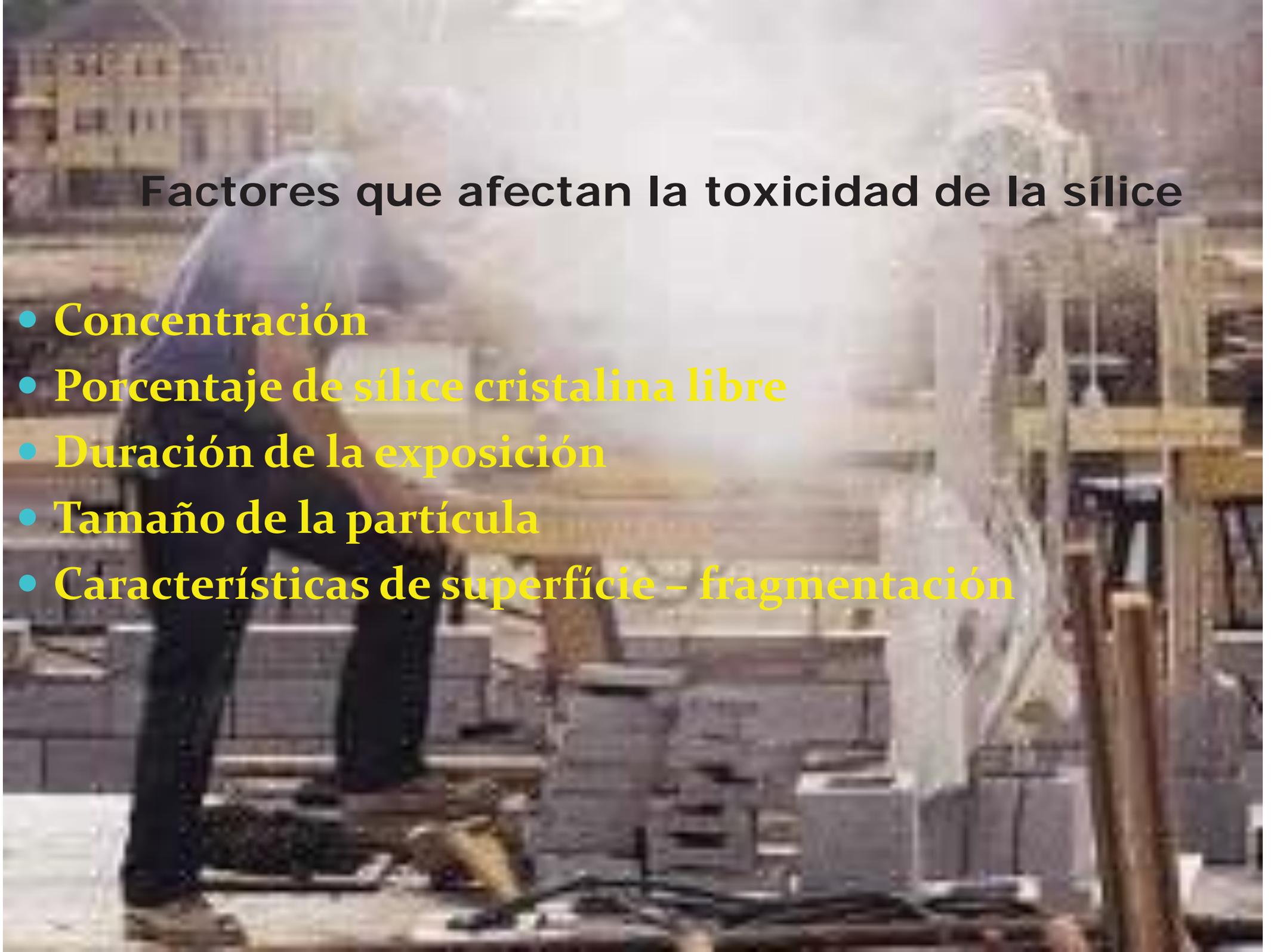
# Exposición a la sílice

## Gran número de sectores industriales:

- Extracción y manipulación.
- Elaboración secundaria (corte, trituración, molienda, talla, perforación, etc).
- Chorro de arena (fachadas).
- **Blanqueado de tejanos ("sandblaster").**
- **Aglomerados de cuarzo.**

## Factores que afectan la toxicidad de la sílice

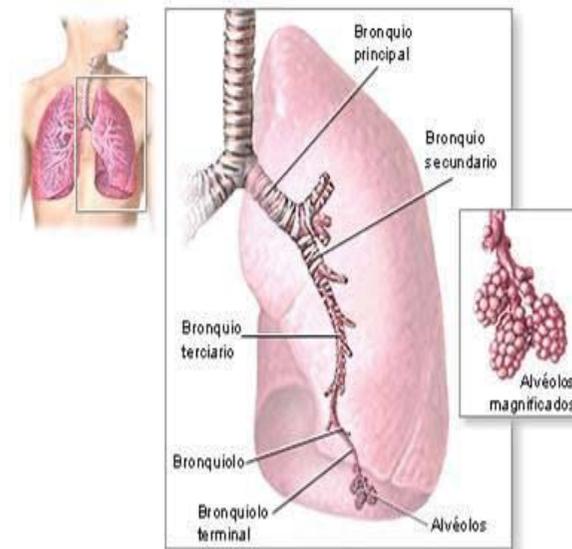
- **Concentración**
- **Porcentaje de sílice cristalina libre**
- **Duración de la exposición**
- **Tamaño de la partícula**
- **Características de superficie – fragmentación**



# DEPÓSITO DE PARTICULAS EN EL PULMÓN

## Según tamaño se depositan:

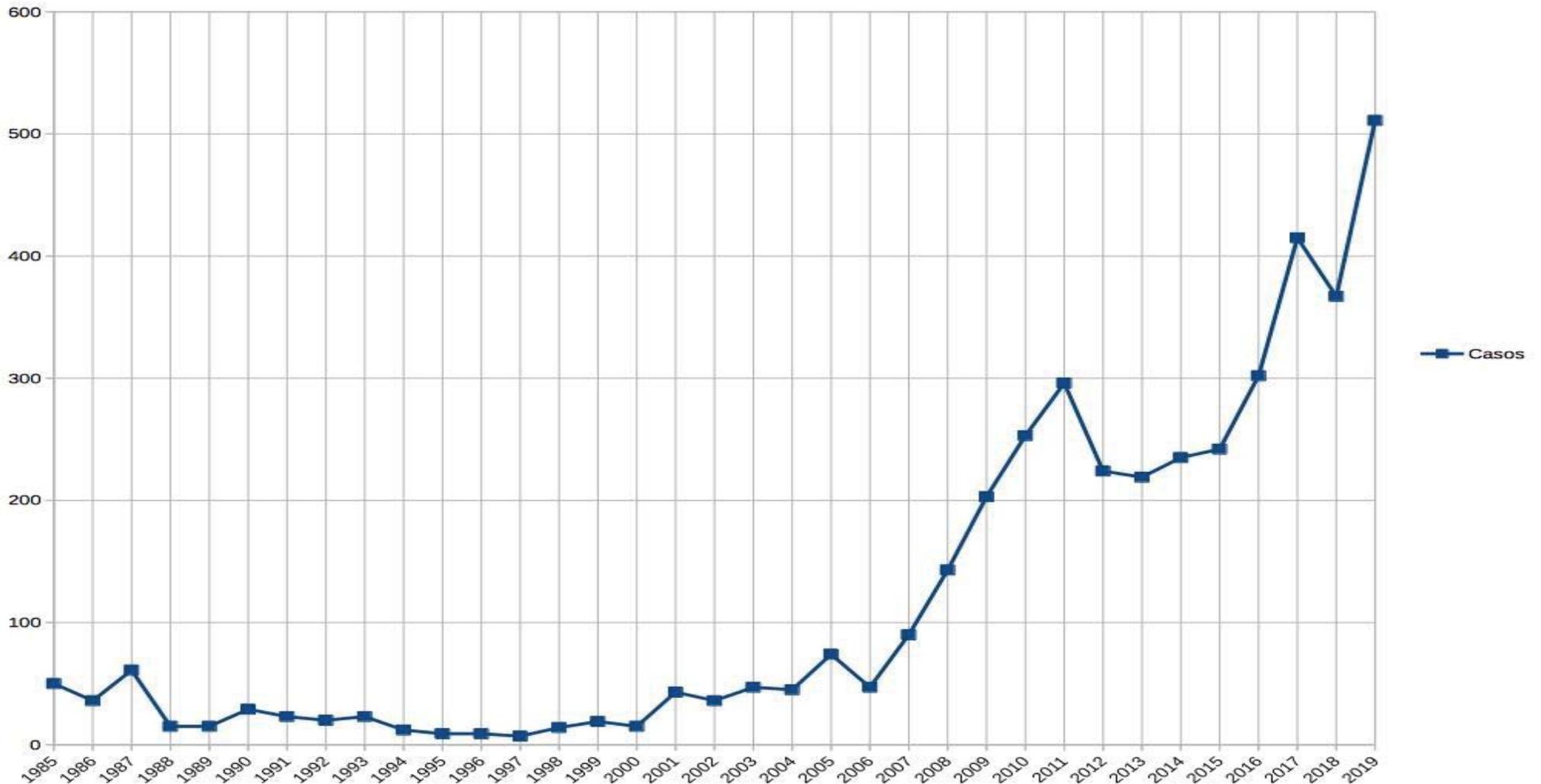
- $> 5 \mu\text{m}$ : espacio nasofaríngeo
- de  $1$  a  $5 \mu\text{m}$ : Alveolos y parenquima pulmonar
- $< 1 \mu\text{m}$ : suspendidas en aire inspirado y exaladas



# SITUACIÓN EN ESPAÑA

Evolución de la incidencia de silicosis en España

nº de casos registrados por SS (1985-2019)



**Elaboración propia.** fuentes de datos:

- período 1985 a 1999 de los Anuarios estadísticos editados por el Mº de Trabajo y Seguridad Social;
- período 2000 a 2007 de los Anuarios estadísticos publicados en web por el Mº de Empleo; y
- período 2007 a 2019 consulta directa en la web que mantiene el Servicio Estadístico de Seguridad Social.

# POSIBLES CAUSAS

---

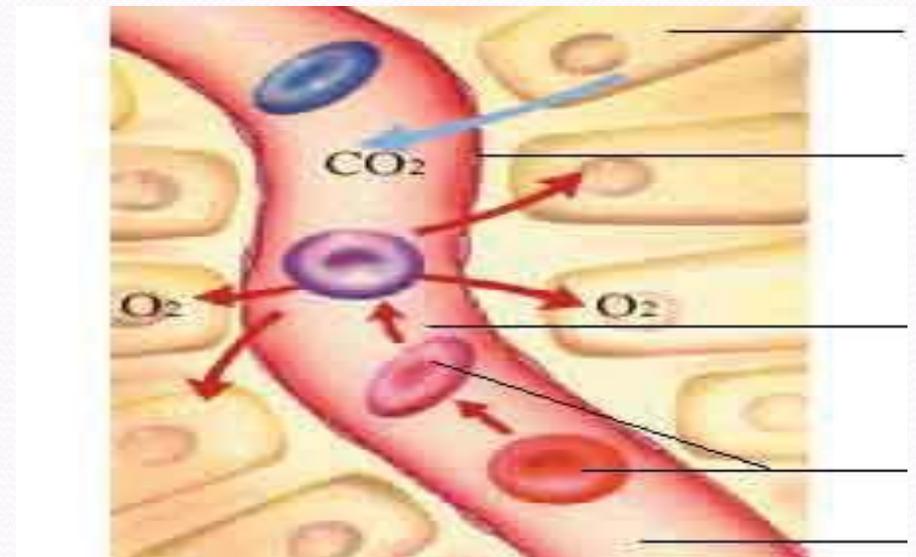
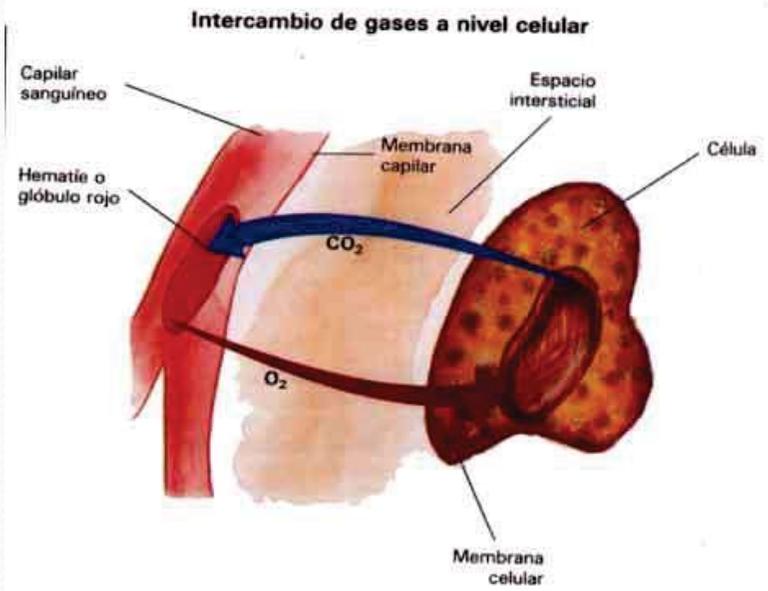
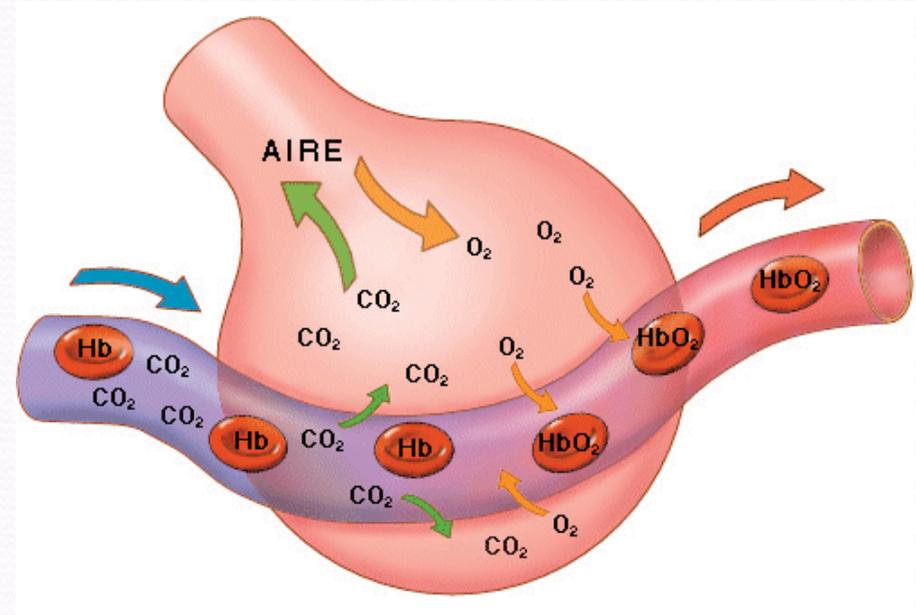
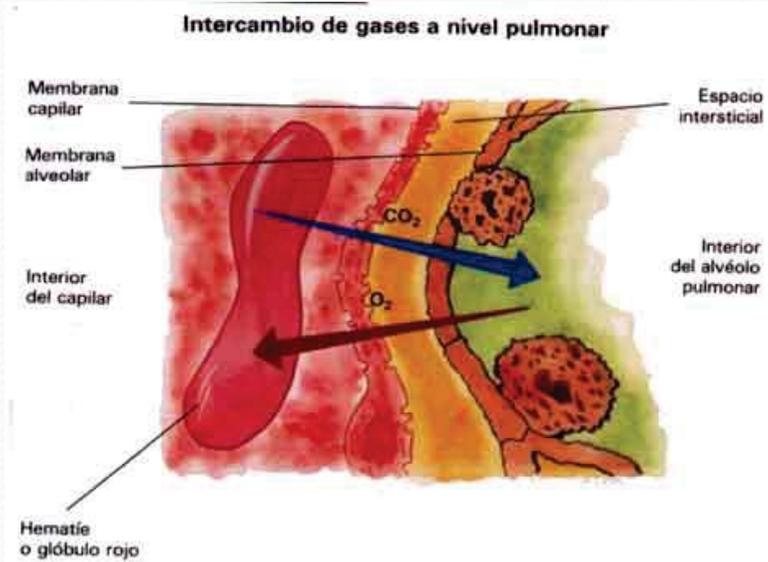
- Prevalencia silicosis disminuye a partir de los años 80 y aumenta a partir del 2000 (nuevos materiales, “Boom” construcción, “descuido” de medidas preventivas.
- En 2018: 367 partes comunicados de enfermedad profesional por inhalación de sílice libre (232 causaron IT) y 1 caso de cáncer de pulmón.
- En 2019: 511 partes registrados (290 IT) y 7 casos de cáncer de pulmón
- “Brotos epidémicos” en marmolerías (País vasco, Cádiz, Valencia ...)
- Deficiencia de estudios epidemiológicos.

# Patologías relacionadas con la silicosis

- Silicosis (Fibrosis pulmonar)
- Silico-Tuberculosis
- Bronquitis crónica
- Cáncer de pulmón
- Patología autoinmunitaria (síndrome de Caplan)

# FIBROSIS PULMONAR

## Afectación del espacio intersticial



## Presentaciones clínicas de la silicosis

- Silicosis aguda (silicoproteinosi) – Se produce en exposiciones muy altas; el cuadro y la muerte aparecen a los pocos meses de la exposición inicial. Exposición < 5 años.
- Acelerada – De 5 a 10 años de exposición; progresa más rápidamente que la forma crónica.
- Crónica - 15 o más años de exposición; puede quedar con una simple imagen radiológica (silicosis simple) o progresar a fibrosis masiva progresiva (silicosis complicada)

# Diagnóstico de la Silicosis

- **Historia Clínica y Laboral completa.**
- **Técnicas de imagen:**
  - Radiografía de tórax
  - TAC y TACAR
- **Pruebas funcionales respiratorias.**
- **Electrocardiograma, BAL (lavado broncoalveolar), biopsias, etc**

# Diagnóstico de la Silicosis

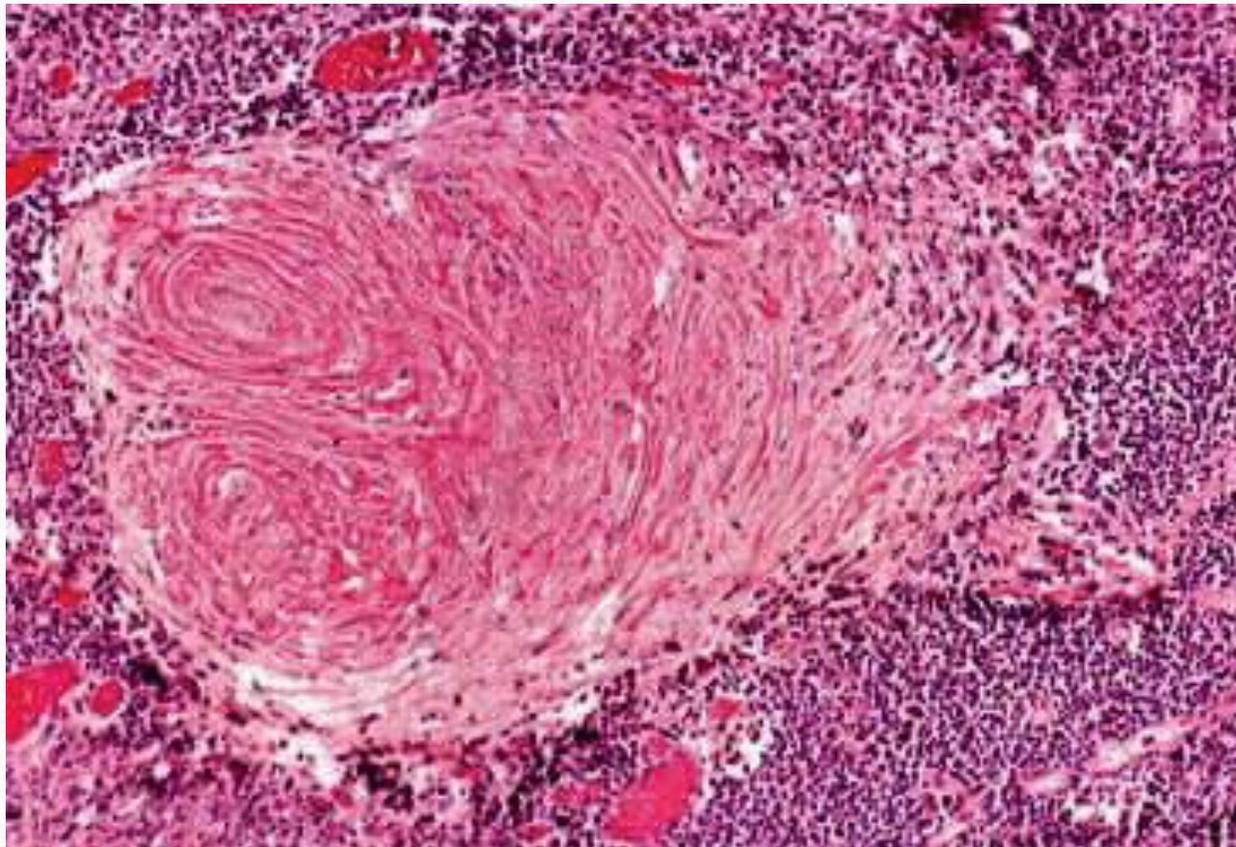
## Radiología:

### **Es la base del diagnóstico:**

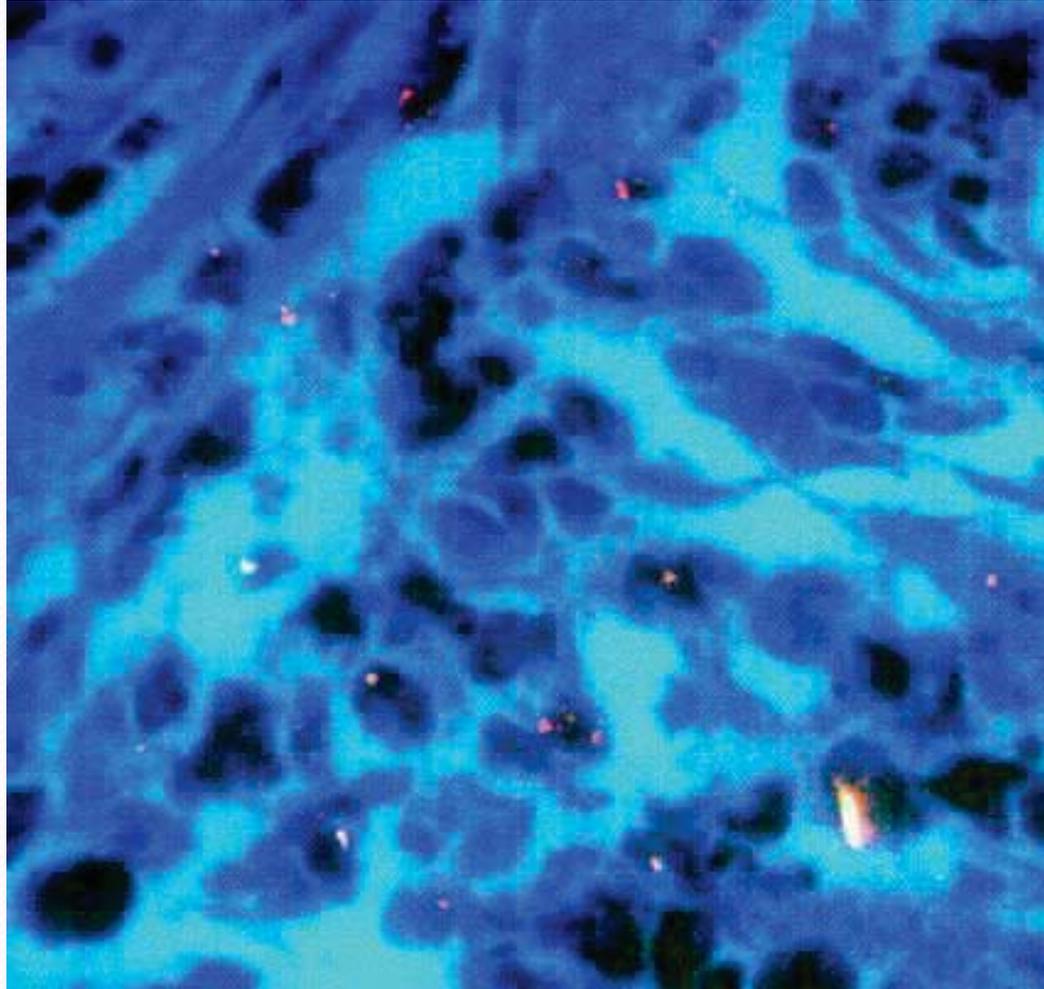
La lectura de las radiografías se hará conforme a los criterios establecidos en la

“Clasificación Internacional de la Organización Internacional del Trabajo de Radiografías de las Neumoconiosis, ed. Revisada 2000 (ILO-2000).

## Diagnóstico por Anatomía Patológica (Nódulo silicótico)



# Nódulo silicótico – microscófia polarizada



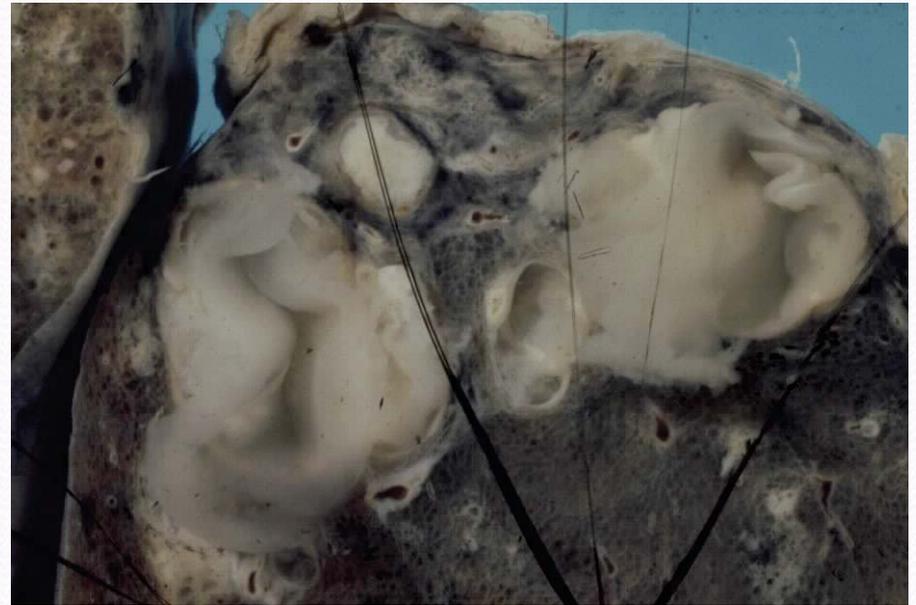
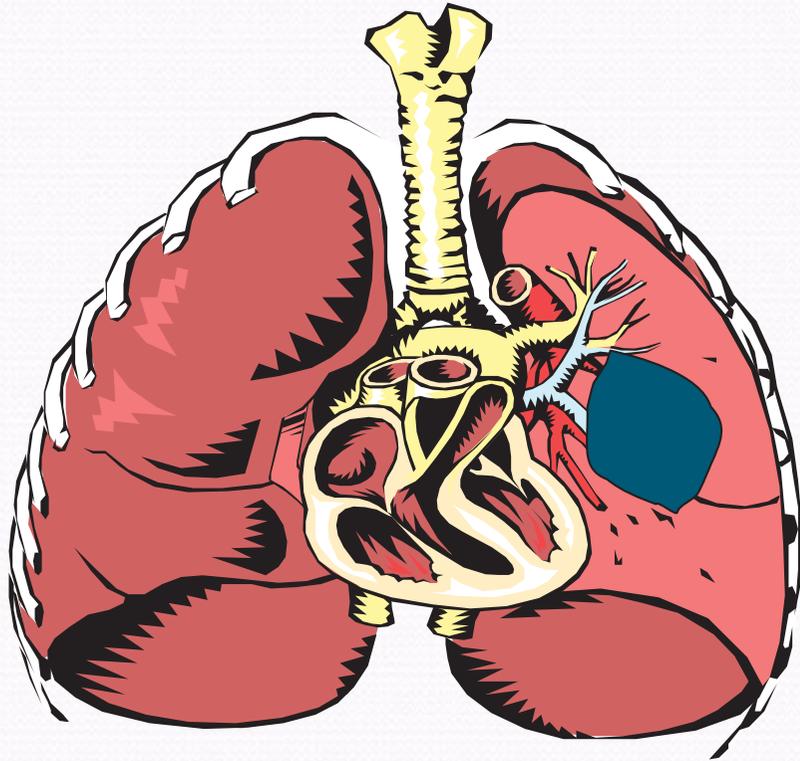
Cristales birefringentes en interior del nódulo silicótico

## Pruebas Funcionales Respiratorias

### Alteraciones de la función pulmonar (silicosis)

- Normal en la silicosis/ neumoconiosis simple
- Patrón pulmonar restrictivo (reducción de la FVC y CPT)
- Reducción de la capacidad de difusión pulmonar (DLCO).
- Patrones mixtos en la fase complicada.

# SILICOSIS



**Cáncer de pulmón**

# Sílice y Cáncer

- IARC - 1987, animales; 1996, humanos (Carcinógeno grupo I).
- American Thoracic Society -1996: La silicosis. aumenta el riesgo de cáncer de pulmón.
- Estudios epidemiológicos el Riesgo relativo: 1.3 a 6.9.
- **En 2018 en España incluye el cáncer de pulmón como enfermedad profesional en los trabajadores expuestos a sílice.**

# MEDIDAS PREVENTIVAS

- Extremar las medidas higiénicas preventivas (VLA en España, 2019: 0.05 mg/m<sup>3</sup>, SCOEL (Comisión UE): 0.1 mg/m<sup>3</sup> ).
- Seguir realizando una estrecha vigilancia de la salud (Protocolos médicos)
- Promocionar hábitos saludables

# Protocolo médico específico

Los mas destacados en España: 1974, 2000, 2020.

- Historia clínica y laboral.
- Exploración física.
- Función respiratoria.
- ECG.
- Estudio radiológico (cada: 1-3 años).

# Reflexiones - conclusiones

## Trabajo en equipo:

- Médicos del trabajo.
- Otros especialistas (neumólogos, radiólogos, patólogos, epidemiólogos...).
- Higienistas.
- RR HH.



# SILICOSIS

**Moltes gràcies**  
**Mila esker**  
**Moitas grazas**  
**Obrigado**  
**Muchas gracias**