



Fecha: Miércoles, 10 de diciembre de 2025

Horario: 09:00h - 13:00h

Lugar: Sala de Prensa, Confederación de Empresarios de Andalucía / Calle Anzures, 2 - Techpark Sevilla

Modalidad: Presencial / online (por definir)

Dirigida a: Responsables de empresas, Personas expuestas a SCR, Técnicos de PPL - Personal de medicina del trabajo (Servicios De Prevención), Inspección de trabajo, Inspección de minas, Técnicos de gabinetes de Salud Laboral, Neumólogos, personas interesadas en general.

Objetivos: Dar a conocer actuaciones que redundan en la mejora de las condiciones de trabajo, así como aspectos novedosos sobre el tratamiento de las enfermedades asociadas.

Inscripciones: Por definir



**PROGRAMA**

09:00h. Registro y acreditación de personas asistentes  
Sesión de bienvenida organizada por la jornada.

09:00h-10:00h. Presentación de la jornada y de la Fundación PREMIN.  
D. Manuel Pimentel / Presidente de la Fundación PREMIN.

**BLOQUE 1. PREVENCIÓN**

10:00h-10:25h. Resultados del estudio sobre las condiciones de trabajo asociadas a la SCR y al cumplimiento de la normativa en marroquíes  
Luisma Flor / Secretaria Local/Paragón de TSV SUD

10:25h-10:40h. Portal web informativo para el control de la exposición a la SCR en el ámbito laboral  
Dra. Ana María Siquero / Secretaria de Epidemiología

10:40h-11:00h. Identificación, evaluación, control y verificación de las condiciones de trabajo asociadas a la SCR  
Dra. Fátima Pérez / Responsable de Salud y Seguridad de OSH

**BLOQUE 2. MITIGACIÓN**

11:00h-11:20h. Buenas prácticas destinadas al apoyo psicológico a personas diagnosticadas por silicosis.  
Luisma Flor de Jara / Psicóloga de PPEE

11:20h-11:40h. Testimonio real de un trabajador afectado por silicosis.  
Juan Antonio González Mota / Trabajador expuesto de la industria

**BLOQUE 3. INVESTIGACIÓN**

11:40h-12:00h. La detección temprana de la enfermedad por métodos innovadores  
Antonio López Guillén / Especialista en Neumología en I+D+i I+D+i

12:00h-12:30h. Novedades en EPIs para una protección eficaz  
Raquel González / Gerente Asistencia al Cliente en I+D+i

**MESA REDONDA. 12:30-12:50h.**  
Francisco Torop / AFPA-Andalucía  
Luisma Flor / Asociación de Farmacéuticos en Andalucía  
C.E.A. - Institución Madrileña de Asesoramiento  
I.D.T. - Instituto para el desarrollo de la investigación  
I.C.T. - Instituto para el desarrollo de la investigación  
Juan José González - Científico

12:50-13:00h. Clausura de la jornada  
D. Luis Pastor Ojeda (jefe confirmación)  
Directora General de Investigación, Seguridad y Salud Laboral  
Dra. de la Torre de Rodríguez

Nota: D. Manuel Pimentel / Presidente de la Fundación PREMIN

# Métodos de diagnóstico precoz en silicosis

## A. López Guillén

- Neumólogo
- Director médico 4lar
- Coordinador OIN España
- Universitat de Barcelona



# Métodos de diagnóstico precoz en silicosis



## 1. Introducción

## 2. Periodos de enfermedad

## 3. Diagnóstico de silicosis

### 1. Pilares actuales

### 2. Métodos “innovadores”

## 4. Perspectivas futuras



## Silicosis: 2017

Conocemos la causa  
y cómo evitarla,  
¿por qué no  
hacemos más?



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA



 **4lar**  
laboral advanced radiology



**Silicosis. Actual**  
**¿Cómo detectar**  
**la enfermedad**  
**antes de que sea**  
**irreversible?**



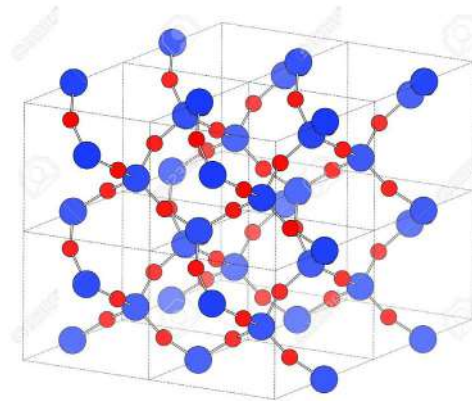
UNIVERSITAT DE  
BARCELONA



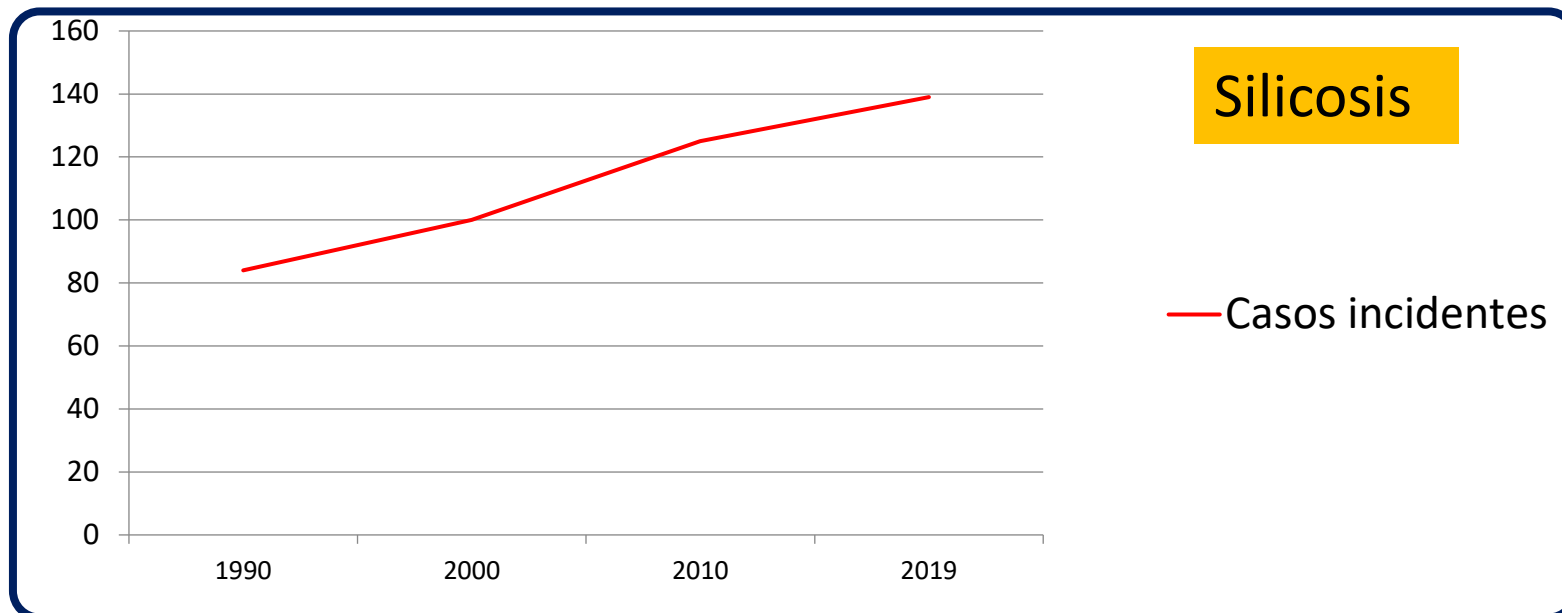
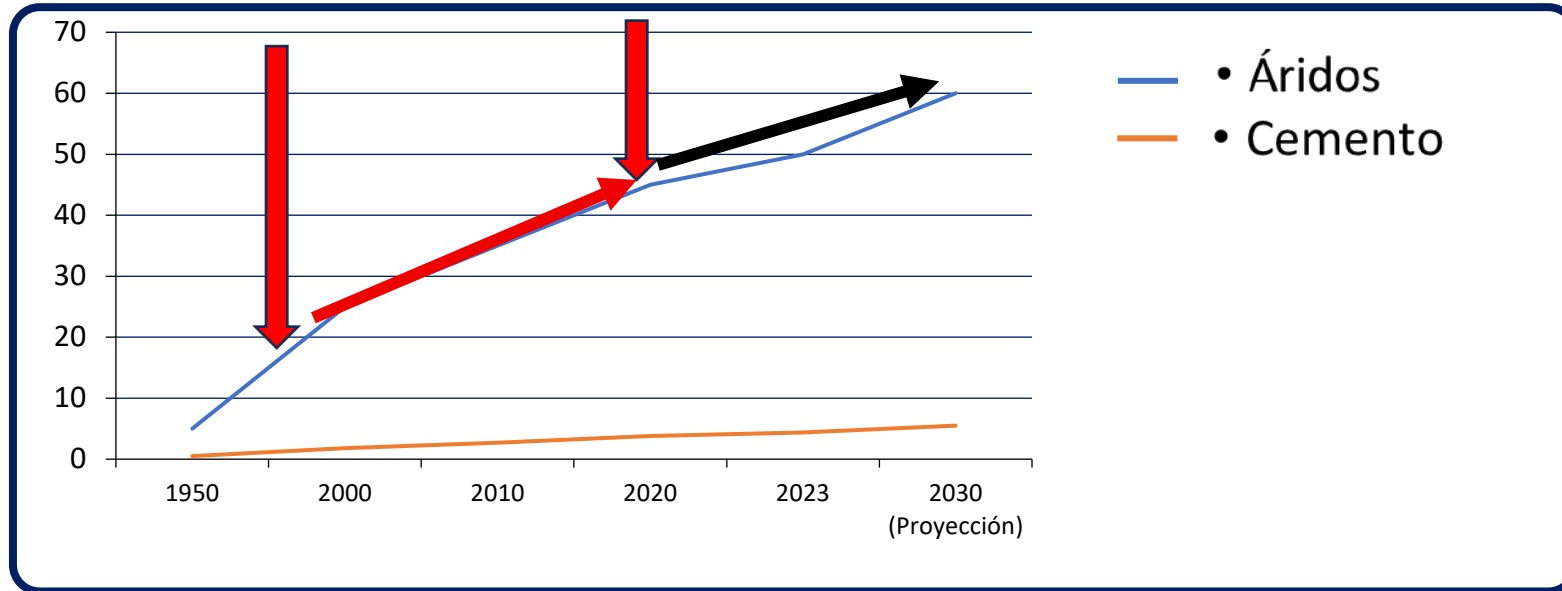
 **4lar**  
laboral advanced radiology

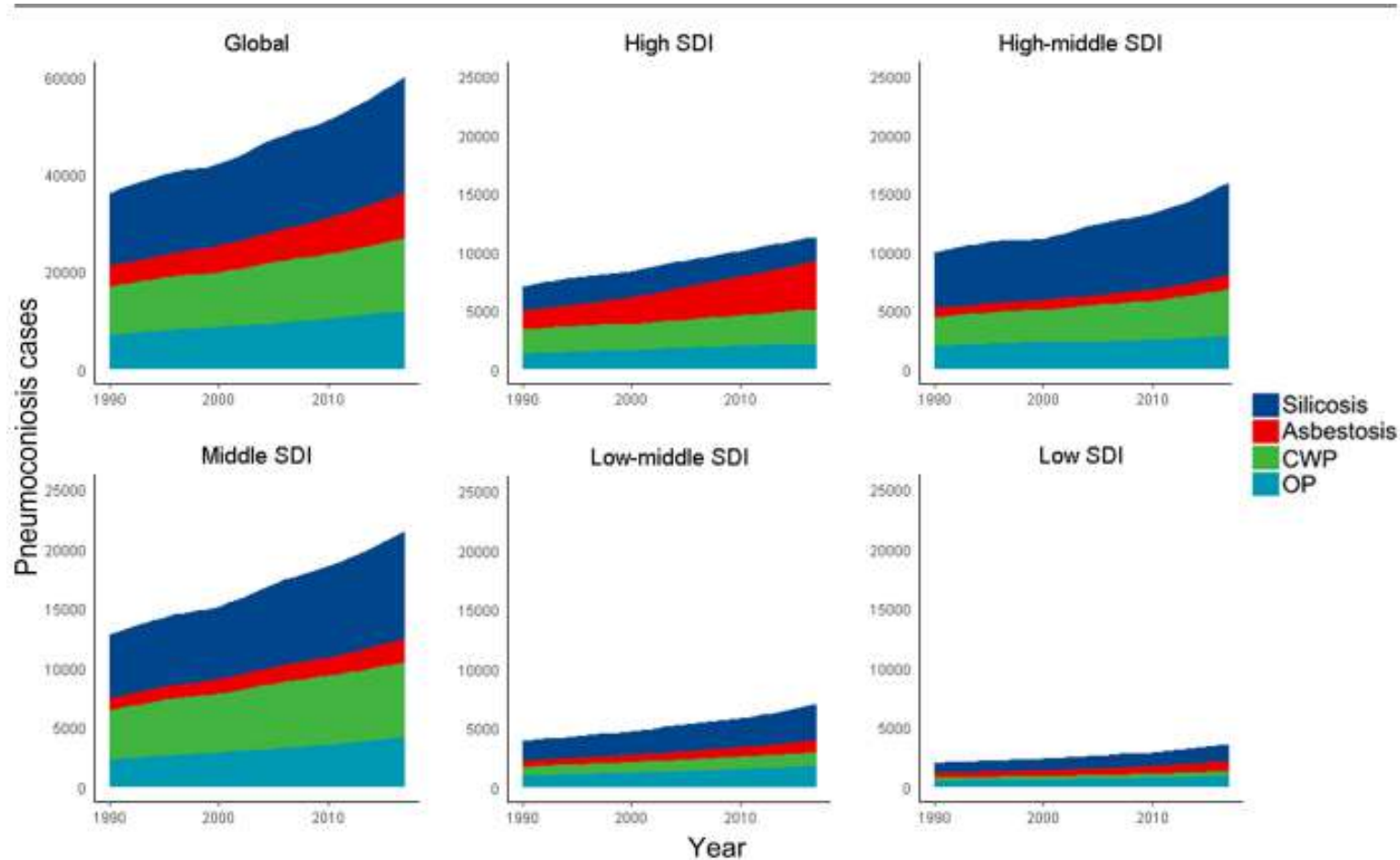
# El Desencadenante: Sílice Cristalina (SLC)

- Partícula respirable (<math><5 \mu\text{m}</math>)  $\rightarrow$  Depósito alveolar
- Superficie cristalina reactiva ( $\text{SiO}_2$ )
- No es inerte: es una partícula bioactiva
- Exposición necesaria, pero no suficiente para explicar variabilidad individual



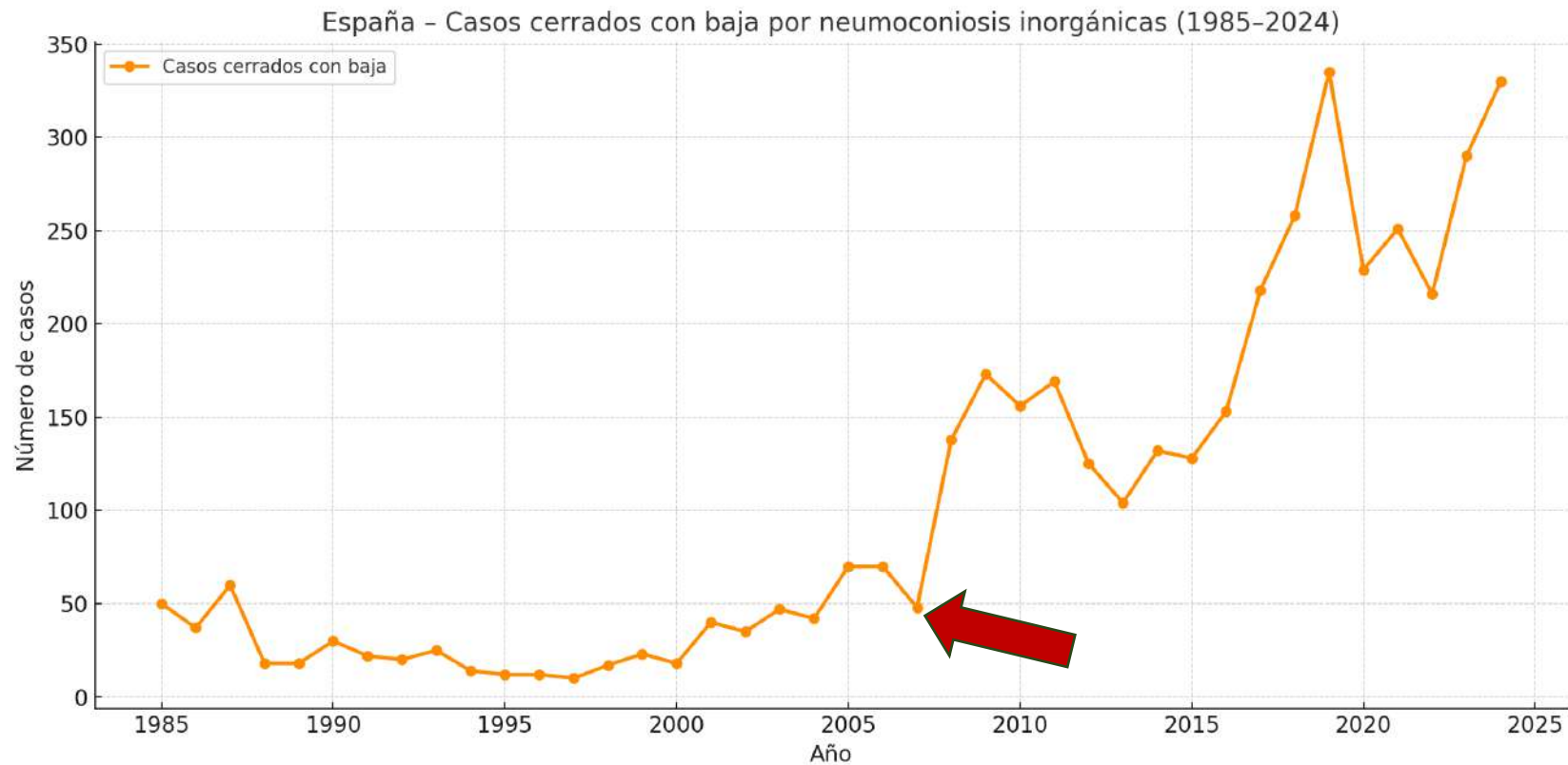
# Evolución del Consumo de Áridos y Cemento (1950-2030)





Casos de neumoconiosis causados por diferentes agentes y por regiones del SDI de 1990 a 2017.  
CWP, neumoconiosis de los trabajadores del carbón; OP, otras neumoconiosis; SDI, índice sociodemográfico.

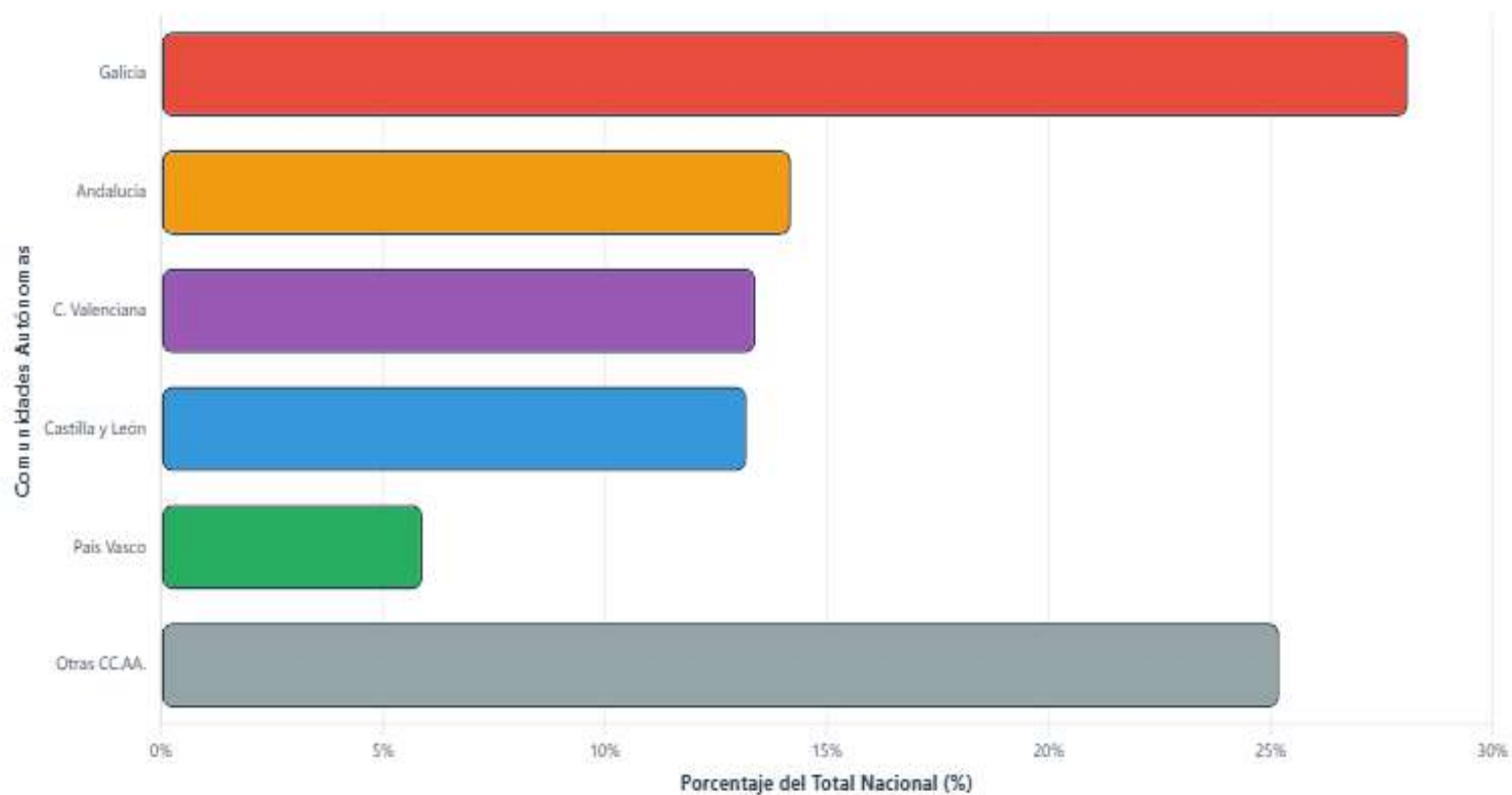
# SILICOSIS. CASOS. CREACIÓN DEL CEPROSS 2007



Fuentes: Ministerio de Trabajo (1985-1999), Anuarios del Ministerio de Empleo (2000-2006), CEPROSS (2007-2024).  
El valor para 2024 (330) se estima como proporción de las neumoconiosis inorgánicas sobre los 472 casos con baja total.

ENERO –AGOSTO 2025. A Polvo de sílice libre 3 30 101 24 3 1 3 **165**

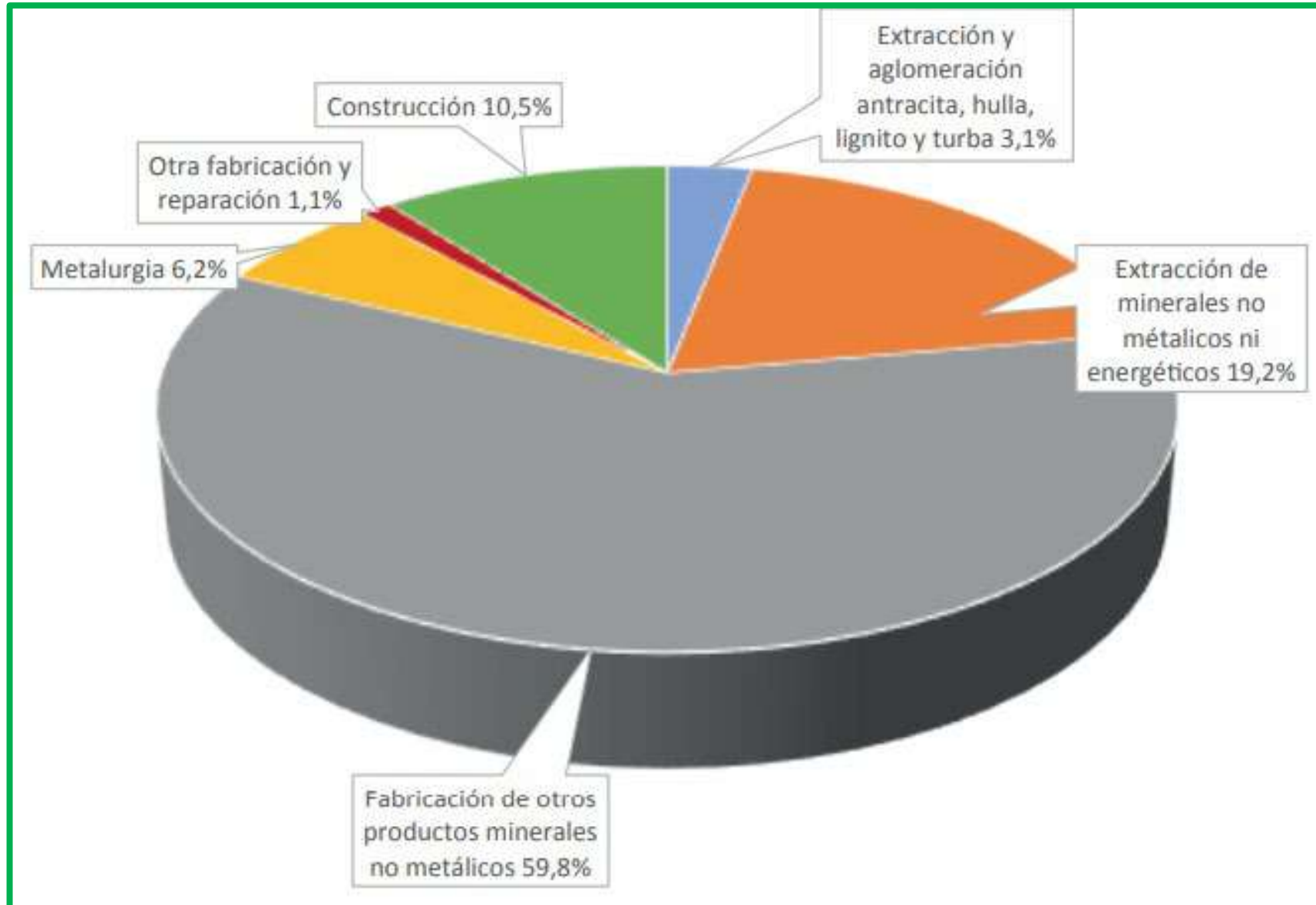
## Distribución de Casos de Silicosis por Comunidades Autónomas (2020-2023)



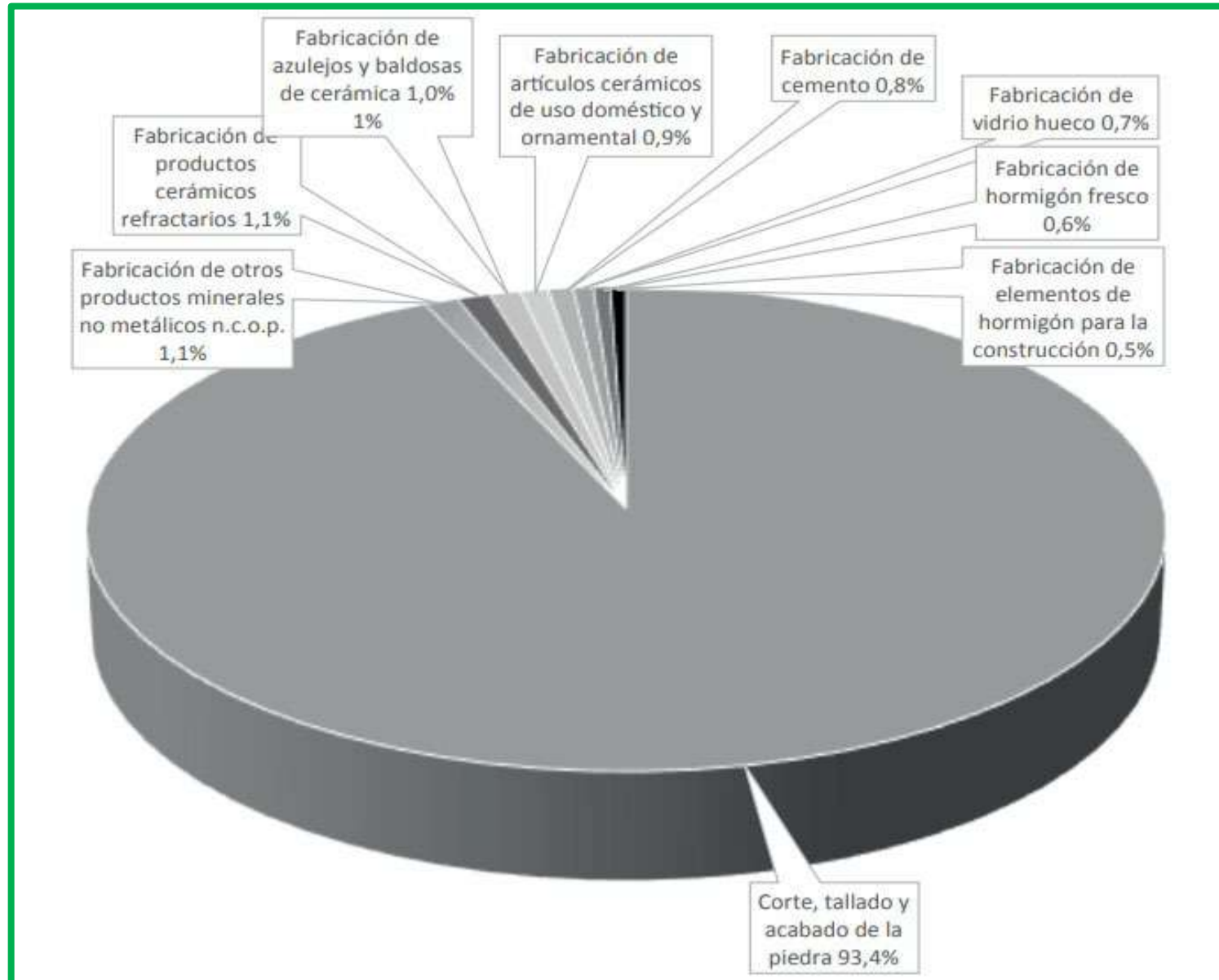
**Período de Análisis:** Los datos corresponden al período 2020-2023 según el informe oficial del Ministerio de Sanidad, que incluye el efecto de la pandemia COVID-19 en las notificaciones de 2020.

**Fuente Oficial:** Ministerio de Sanidad de España - "La reemergencia de la silicosis en España" (2025).- **Datos:** Distribución de partes de enfermedad profesional por silicosis (2020-2023).- **Total casos período:** 1,601 partes notificados en el sistema CEPROSS.- **Metodología:** Análisis por comunidades autónomas según residencia del trabajador

# Partes de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina en los principales sectores de actividad . España 2007-2019



## Detalle de Fabricación de otros productos minerales no metálicos



# Riesgo de neumoconiosis : Factores

## CARACTERÍSTICAS DEL POLVO:

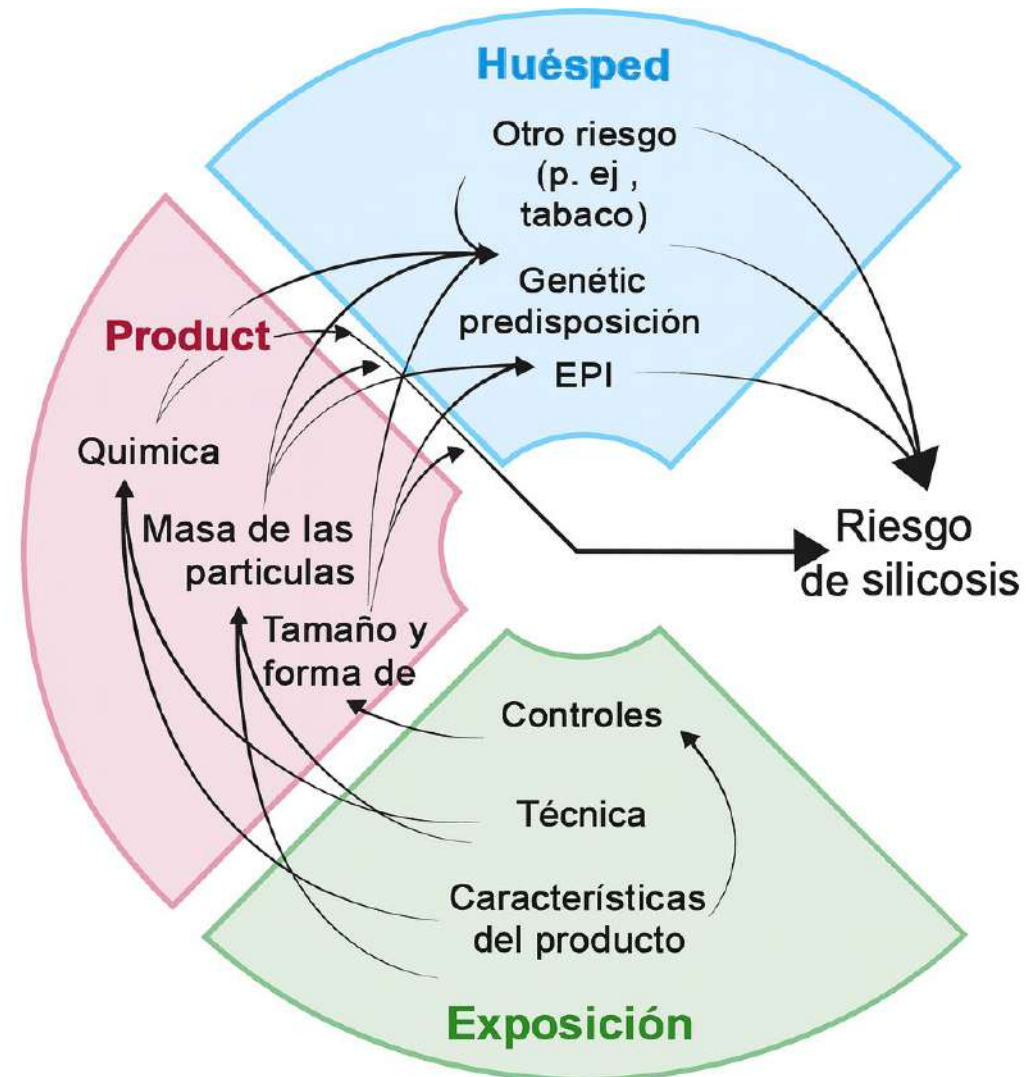
- Naturaleza química del polvo (Sílice, asbesto, bario, estaño etc.)
- Tamaño, forma y características aerodinámicas de las partículas
- Superficie de las partículas (las recubiertas presentan menos riesgo)
- Rapidez de la inhalación después de que el polvo se produce y es transportado por el aire (la exposición inmediatamente después de la fractura plantea un riesgo mayor que la exposición tardía)

## EXPOSICIÓN:

- Duración
- Intensidad (concentración partículas de polvo en el medio ambiente)
- Medidas preventivas

## CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO:

- Frecuencia y patrón ventilatorio
- Distribución de las partículas de polvo inhaladas
- Capacidad pulmonar de depuración (puede estar muy influenciada por el tabaquismo y enfermedades como la EPOC)
- Genética (susceptibilidad individual)





# NEUMOCONIOSIS: prevención

<b>Prevención primaria</b> (Evitar la enfermedad)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control de niveles de polvo respirable</li><li>• Recomendar medidas de protección personal</li></ul>
<b>Prevención secundaria</b> (Diagnóstico precoz)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vigilancia de trabajadores expuestos</li><li>• Deshabituación tabáquica</li><li>• Control de infección tuberculosa</li></ul>
<b>Prevención terciaria</b> (Tratamiento y rehabilitación)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar exposición a inhalación de polvo</li><li>• Comunicar casos, recomendar evaluación de enfermedad profesional</li><li>• Control de infección tuberculosa</li><li>• Tratamiento de limitación al flujo aéreo y de la insuficiencia respiratoria</li></ul>

# Hierarchy of Controls

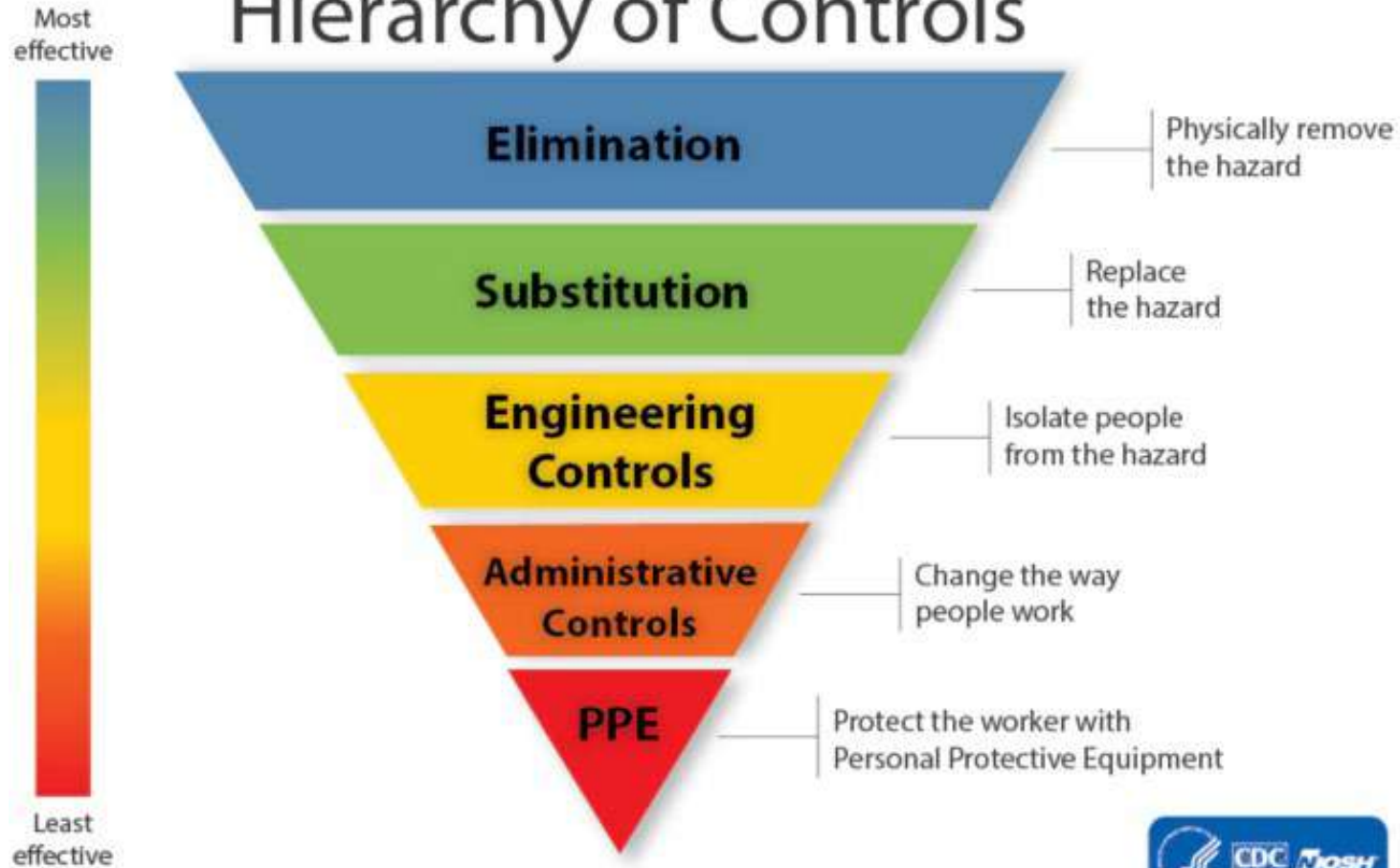


Image by NIOSH



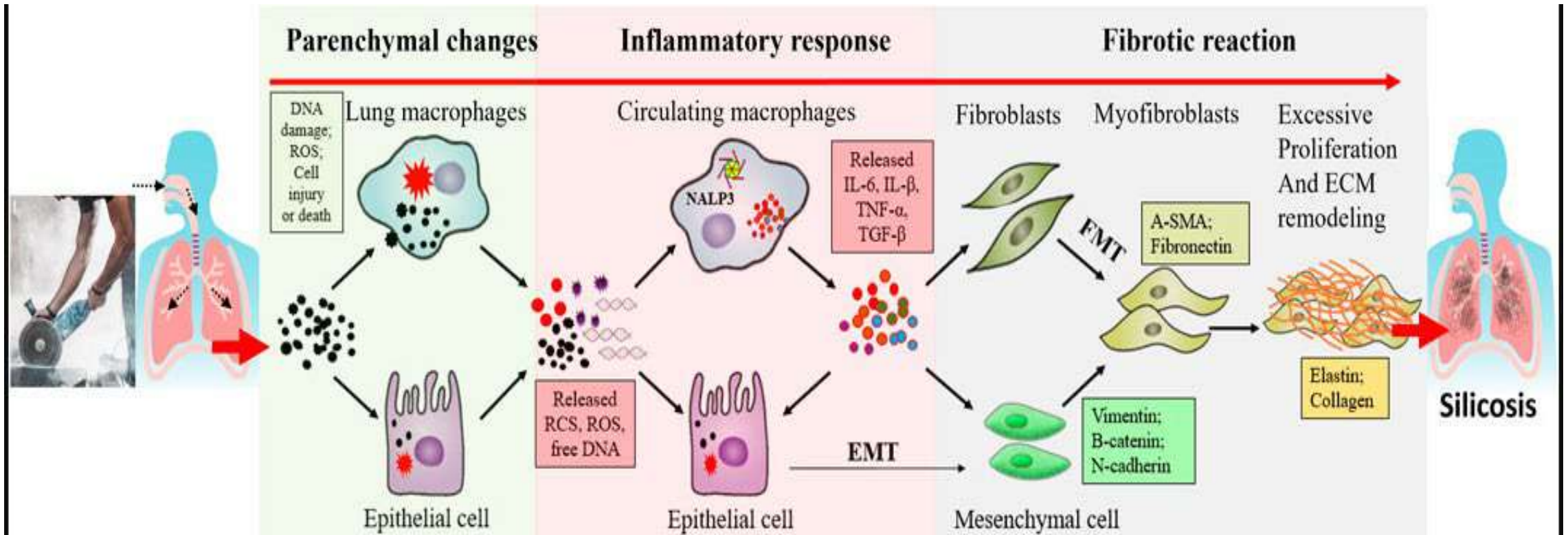
Jerarquía de controles desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH): para identificar y clasificar los métodos de protección de los trabajadores contra los peligros.

# Métodos de diagnóstico precoz en silicosis



1. Introducción
2. Periodos de enfermedad
3. Diagnóstico de silicosis
  1. Pilares actuales
  2. Métodos “innovadores”
4. Perspectivas futuras

# SILICOSIS: DE LA INHALACIÓN A LA FIBROSIS



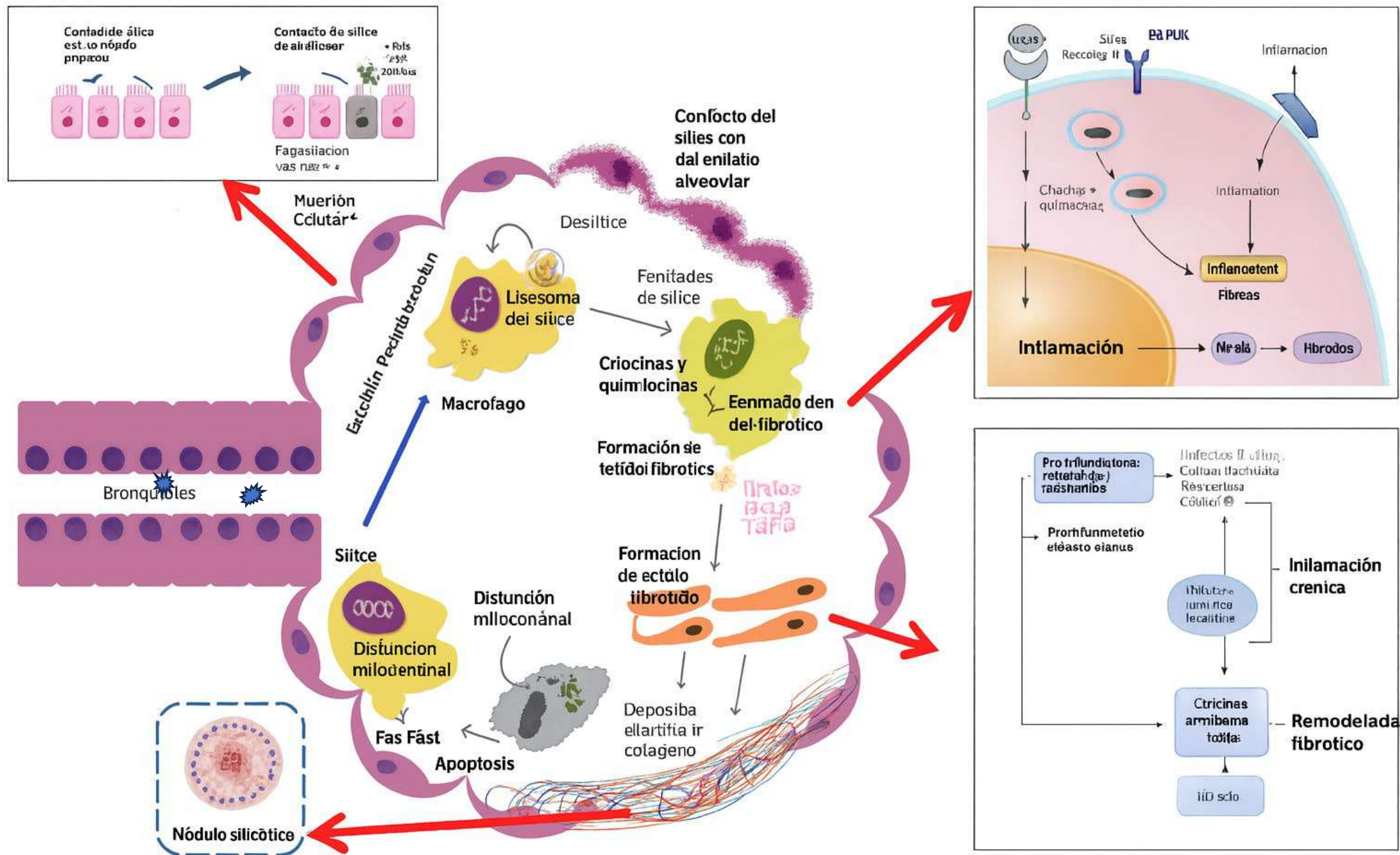


Figura 1. Inmunopatogénesis de la Silicosis



# HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD Y LOS NIVELES DE PREVENCION

PERIODO PREPATOGENICO	PERIODO PATOGENICO		RESULTADO
	Periodo Subclínico	Periodo Patogénico	
Equilibrio:  Agente - Medio – Huésped	Aparece la enfermedad, pero no se manifiesta	Aparecen signos y síntomas  	Recuperación, cronicidad, invalidez o muerte
PREVENCION PRIMARIA  Protección específica	PREVENCION SECUNDARIA  Diagnostico (precoz) Tratamiento		PREVENCION TERCIARIA  Rehabilitación y/o Integración

# EVOLUCIÓN CONTINUA DE LA SILICOSIS

## INTERVENCIONES



## Métodos de diagnóstico precoz en silicosis

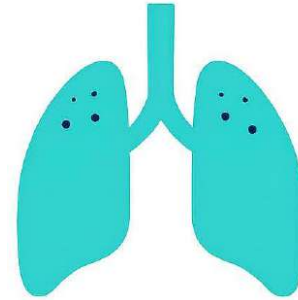


- 1.Introducción
- 2.Periodos de enfermedad
- 3.Diagnóstico de silicosis
  - 1.Pilares actuales
  - 2.Métodos “innovadores”
4. Perspectivas futuras

Normativa SEPAR

Normativa para el diagnóstico y seguimiento  
de la silicosis

# Diagnóstico de silicosis



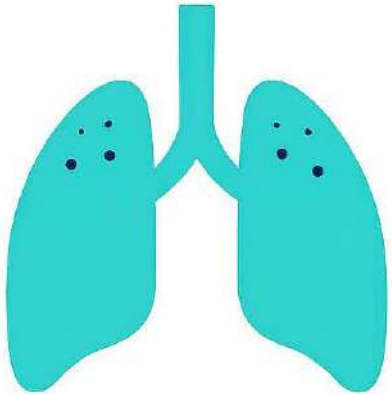
Protocolo de vigilancia  
sanitaria específica.  
Silicosis

## 5.1. Criterios actuales de valoración (diagnóstico) de silicosis

- **Historia laboral** de exposición a sílice con plausibilidad biológica
- **Hallazgos radiológicos** consistentes con silicosis: Rx de tórax con profusiones iguales o superiores a 1/1 de la lectura ILO 2011/2022
- Exclusión de otras causas

# Diagnóstico de silicosis

## ACTUAL



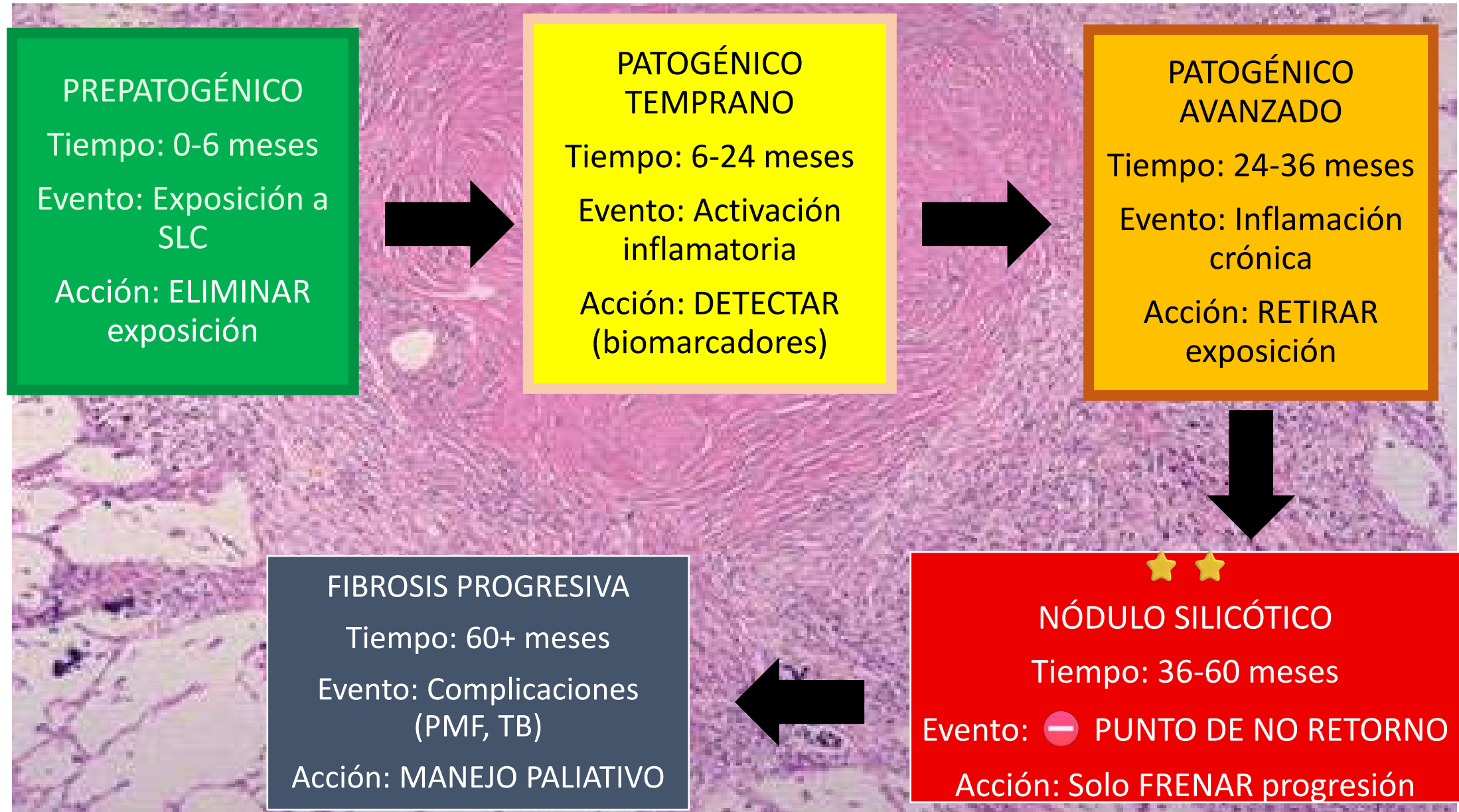
Hallazgos radiológicos  
Rx de tórax con  
profusiones iguales o  
superiores a 1/1 de la  
lectura ILO  
2011/2022

Es decir, la enfermedad ya es  
visible, irreversible

## PROPUESTA

- Diagnosticar precozmente
- Las técnicas radiológicas avanzadas, no pueden detectar lesiones hasta que no se han producido.
- Por tanto, es necesario detectar la enfermedad en periodos previos.
- ¿Cómo?: Biomarcadores

# PUNTO DE IRREVERSIBILIDAD EN SILICOSIS



# Dx de silicosis. Métodos innovadores

## Prevención Secundaria: Screening Avanzado

### Vigilancia Inteligente

- Estratificación de riesgo personalizada
- Intervalos adaptativos según exposición

### Modelos Predictivos

- IA para identificar alto riesgo
- Integra datos exposición, clínicos y radiológicos

### Monitorización Digital

- Wearables para detección precoz síntomas
- Telemedicina para seguimiento continuo

**Objetivo clave: Detectar enfermedad en fase pre-clínica cuando aún es posible intervenir y modificar la evolución natural**

# Dx de silicosis. Métodos innovadores

## TC Alta Resolución: Comparativa de Nuevas Técnicas

Técnica	Principio	Ventaja Clave	Precisión	Aplicación Principal
<b>TC Cuantitativa (QCT)</b>	Análisis volumétrico automatizado nódulos/fibrosis	Objetividad numérica absoluta	Reproducibilidad >95%	Monitorización progresión
<b>IA y Deep Learning (CAD)</b>	Redes neuronales entrenadas con miles imágenes	Detección automatizada precoz	Precisión 90-97%	Screening masivo poblacional
<b>TC Espectral / Dual-Energy</b>	Doble energía para caracterización tisular	Distinción inflamación vs fibrosis	Especificidad >85%	Estratificación terapéutica

### Impacto en Práctica Clínica

#### Detección Precoz

Cambios sutiles **ANTES de síntomas** clínicos y antes de fibrosis irreversible

#### Seguimiento Objetivo

Cuantificación precisa para **ensayos terapéuticos** y decisiones clínicas

# Dx de silicosis. Métodos innovadores

## Cascada Inflamatoria en Silicosis: Línea Temporal

**HORAS-DÍAS** → **microRNAs** (↓miR-486-5p, ↑miR-21, ↑miR-155) + **VOCs** estrés oxidativo (acetona, nonanal)

**DÍAS-SEMANAS** → Daño epitelial: ↓**CC16** (proteína club cells) + ↑**SP-D** (neumocitos tipo II)

**SEMANAS-MESES** → Inflamación aguda: ↑↑**TNF- $\alpha$** , **IL-1 $\beta$** , **IL-6**, **IL-8**, **IL-18**, **neopterina**

**MESES** → Transición a fibrosis: ↑↑**KL-6** (mejor marcador actual), ↑**TGF- $\beta$ 1**, ↑**MMP-7**, ↑**MMP-2**

**AÑOS** → Fibrosis establecida → Cambios radiológicos evidentes → Síntomas clínicos

**Punto clave:** Los **microRNAs y VOCs** son los primeros biomarcadores detectables (horas-días), muy anteriores a cualquier cambio radiológico. Actúan como "sistema de alerta temprana" antes del daño irreversible.

# Algoritmo Clínico y Perspectivas Futuras

## Algoritmo diagnóstico propuesto

TRABAJADOR EXPUESTO A SÍLICE



Screening anual: CC16 + VOCs



¿Alteración detectada? → Sí



Confirmación: KL-6 + microRNAs + Rx



¿Cambios sugestivos? → Sí



Estratificación: Citoquinas + TCAR



¿Alta probabilidad? → Sí



Pronóstico IA: Perfil + algoritmo



**INTERVENCIÓN PRECOZ + Vigilancia**

**Objetivo: Detectar silicosis en fase pre-radiológica cuando la intervención puede modificar historia natural.**

## Perspectivas 2025-2030

### 1. Citoquinas + IA (YA DISPONIBLE)

- Perfil Cádiz validado clínicamente
- 85% precisión predictiva individual
- Implementable en laboratorios clínicos

### 2. microRNAs aire exhalado (2025-2027)

- Detección pre-clínica no invasiva
- Dispositivos portátiles en desarrollo
- Paneles específicos silicosis






### 3. Nariz electrónica e-Nose (2026-2030)

- Screening masivo en puesto trabajo
- Análisis VOCs en 5 minutos
- IA interpretación automática
- Coste reducido, alta escalabilidad

# Perspectivas Futuras en Silicosis

Prevención, Diagnóstico Precoz y Nuevos Tratamientos

## Conclusiones

-  **Prevención secundaria:** Screening inteligente y estratificado
-  **Diagnóstico:** TC cuantitativa + IA + biomarcadores revolucionan detección precoz
-  **Biomarcadores:** microARN, KL-6 y citoquinas son los más prometedores
-  **Tratamiento:** Antifibróticos, terapias celulares y nanotecnología abren nuevas vías
-  **Futuro:** Medicina de precisión personalizada para la silicosis

**La era de la detección precoz y tratamiento efectivo para la silicosis está llegando**

# SILICOSIS.PERSPECTIVAS FUTURAS

**La batalla contra la silicosis se está desplazando.**

- **El futuro no es solo esperar a ver el daño en una radiografía.**
- **La ciencia nos permite escuchar las señales de alarma moleculares que el pulmón emite antes, mediante biomarcadores en sangre y en el propio aliento.**
- **Integrar esta 'vigilancia biológica temprana' en los programas de salud laboral, es la estrategia más prometedora para detectar a los trabajadores en riesgo *antes* de que crucen el punto de no retorno hacia la fibrosis visible.**



**#sinCiencia**  
no hay futuro

**Muchas gracias**