

# PANORAMA ACTUAL DE LA SILICOSIS EN ESPAÑA

E. Fernández Bustillo<sup>1</sup>, V. De la Pedraja Cañas<sup>2</sup>, A. González Fernández<sup>3</sup>, R. Menéndez Gutiérrez<sup>1</sup>  
y J.A. Mosquera Pestaña<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Laboratorio Técnico, <sup>2</sup>Servicio de Ventilación y Estadística, <sup>3</sup>Servicio Control de Labores y <sup>4</sup>Servicio de Neumología. Instituto Nacional de Silicosis. Oviedo.

## Introducción

Se entiende como neumoconiosis la reacción conjunta del pulmón ante polvo inorgánico. Pocos son los polvos inorgánicos capaces de ocasionar neumoconiosis. Los más frecuentes son:

–Sílice (cuarzo). Produce la silicosis, enfermedad que, en su forma simple –lesiones menores de 1 cm– está caracterizada por nódulos hialinos, colágenos y acelulares.

–Carbón. Produce dos tipos de lesiones de neumoconiosis simple: la mácula de carbón –constituida por polvo, células alrededor de los bronquiolos con poca reacción colágena y enfisema focal– y silicosis de polvo mixto-mezcla de lesión macular y nódulo hialino.

–Caolín. Produce una neumoconiosis propia o caolinosis, pero en nuestro país, al ir acompañado de cuarzo, ocasiona silicosis de polvo mixto.

–Asbestos. Origina la asbestosis y otras patologías<sup>1,2</sup>.

Aunque la neumoconiosis del carbón tiene unas características propias, en nuestras minas, al trabajar con tasas importantes de SiO<sub>2</sub>, origina un gran número de silicosis de polvo mixto. Por ello, a efectos de esta revisión epidemiológica, se incluyen todas las neumoconiosis de minas de carbón, bajo el epígrafe de silicosis de polvo mixto.

Todas las citadas, excepto los asbestos, pueden inducir la aparición de neumoconiosis complicada o fibrosis masiva progresiva (FMP), esto es, aparición de lesiones mayores de 1 cm de diámetro<sup>3</sup>.

Hoy en día es difícil encontrar silicosis de polvo puro; lo habitual es el hallazgo de silicosis de polvo mixto en minas de carbón, caolín, espato flúor, minería diversa, canteras no calizas, etc., en las que, además de los polvos propios del mineral, existe cuarzo cuyos valores oscilan entre límites muy amplios.

El diagnóstico clínico-radiológico de silicosis se realiza cuando concurren: una historia de exposición suficiente y características lesiones radiológicas descritas según normas de la Oficina Internacional de Trabajo (OIT)<sup>4,5</sup>.

A efectos de diagnóstico de silicosis simple (sobrentendiéndose siempre como de polvo mixto), se considera como tal si existen pequeñas lesiones redondas mayores o iguales de p 1/1 (clasificación OIT), leídas siempre las radiografías por tres lectores entrenados independientes<sup>6</sup>.

La medición de la nocividad pulvígena implica, desde el punto de vista analítico, la cuantificación de dos parámetros, polvo nocivo (fracción respirable definida en la Conferencia Internacional de Johannesburgo y recogida en la ITC 04.08.01 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera) y SiO<sub>2</sub> libre.

La fracción de polvo respirable, recogida sobre filtros de fibra de vidrio mediante aparatos adecuados en el lugar de trabajo<sup>7</sup>, es pesada en el laboratorio en condiciones definidas de humedad y temperatura. En función del volumen de aire aspirado, se determinan los mg/m<sup>3</sup>.

El análisis de SiO<sub>2</sub> libre se realiza por espectrofotometría de rayos infrarrojos<sup>8</sup> y por difracción de rayos X<sup>9</sup>, sobre polvos ambientales recogidos, en el mismo lugar de trabajo, en membranas de nitrocelulosa.

En el presente trabajo se revisan los datos disponibles de silicosis de polvo mixto en España en los últimos cinco años, excluyendo las autonomías de Andalucía, Cataluña y Madrid, por carecer de la información correspondiente a las mismas.

## Enumeración y distribución geográfica de industrias extractivas y de transformación sujetas a riesgo de silicosis

Los trabajadores que pueden contraer silicosis están empleados, principalmente, en las siguientes actividades:

- Minería subterránea del carbón
- Minería subterránea metálica
- Minería subterránea del caolín y espato
- Minería a cielo abierto
- Canteras
- Fundiciones

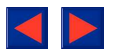


Fig. 1. Distribución por autonomías de las principales producciones mineras.

#### Industria cerámica y refractarios

#### Trabajos con chorro de arena

Las tres últimas actividades constituyen sectores que no están suficientemente estudiados y de los cuales no disponemos de datos fiables.

En todas estas industrias se trabaja con materiales silíceos, diferenciándose en ellas la peligrosidad pulvígena, en función del porcentaje de cuarzo que contengan los polvos respirados por los trabajadores. Por eso

es muy diferente el riesgo de un trabajador de una cantera de caliza, del de uno de una cantera de granito o de sílice. El riesgo en una mina de caolín es muy alto por estar la vena de caolín encajada en hastiales de cuarcita.

Sin embargo, el mayor número de casos de neumoconiosis se dan en la minería del carbón, debido al riesgo existente y al gran número de trabajadores empleados en esta actividad.

TABLA I

#### Personal expuesto a SiO<sub>2</sub> y producción en España excepto Cataluña, Madrid y Andalucía

	1985		1986		1987		1988		1989	
	Producción (Tom)	N.º trabajadores	Producción (Tom)	N.º trabajadores	Producción (Tom)	N.º trabajadores	Producción (Tom)	N.º trabajadores	Producción (Tom)	N.º trabajadores
Antracita y hulla	15.011.000	28.600	16.184.000	27.976	15.909.000	27.703	14.255.000	30.160	14.318.000	30.250
Caolín	275.989 (150.304)	163 (134)	272.305 (105.404)	111 (91)	322.000 (110.500)	137 (115)	352.500 (125.500)	143 (124)	361.000 (125.650)	151 (128)
Espato flúor	352.000	161	283.500	136	257.100	122	147.700	60	147.500	58
Minería diversa	4.732.000	1.352	4.600.000	1.314	4.363.000	1.246	3.537.000	1.020	3.385.000	968
Canteras	28.761.000	4.770	31.385.000	5.139	32.300.000	5.215	33.500.000	5.364	35.300.000	5.560

\*Las cifras entre paréntesis, dadas en caolín representan las procedentes de Asturias

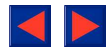


Fig. 2. Distribución por autonomías de las principales canteras y rocas ornamentales.

La producción y empleo minero en España<sup>11</sup> durante los años 1985 a 1989, se recogen en la tabla I. En ésta se especifican las sustancias más características a efectos de contraer la silicosis: carbón (antracita y hulla), caolín, espato flúor, minería diversa y canteras. En las cuatro primeras, el número de trabajadores se refiere al personal de interior y en el caso de las canteras hemos preferido recoger solamente aquellos que consideramos tenían riesgo de contraer la enfermedad al usar materiales con contenido en cuarzo. Por ello no se recogen aquí las canteras de caliza, cuyo empleo es de unas 3.500 personas y con una producción aproximada de 85.000.000 de toneladas anuales<sup>12, 13</sup>.

En las figuras 1 y 2 se han indicado sobre dos mapas autonómicos de España, la distribución de las principales sustancias extraídas en cada zona. En la figura 1 se recoge fundamentalmente la minería subterránea y en la 2 la referida a canteras de áridos y explotación de rocas ornamentales.

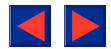
### Frecuencia de silicosis en España

El análisis riguroso de la interacción de los tres factores medibles y determinantes de la aparición y

evolución de la silicosis, cantidad de polvo, sílice libre y tiempo de exposición, se realiza mediante estudios epidemiológicos. De ellos, los longitudinales son los que suministran mayor información. El Instituto Nacional de Silicosis (INS) junto con la Empresa Nacional Hulleras del Norte, SA (HUNOSA) está realizando un estudio epidemiológico de esta naturaleza con los trabajadores que ingresaron en la plantilla de esta empresa minera entre los años 1872-1980 y que no tenían historia anterior de riesgo. Estos trabajadores, cuya exposición al polvo está perfectamente medida, son estudiados periódicamente por un equipo médico. En ningún caso, tras la última revisión finalizada en 1989, se han detectado profusiones superiores a 1/0, significando, ésto, que no se ha detectado silicosis valorable radiológicamente.

El principal problema de este tipo de estudios es que requieren mucho tiempo para obtener resultados, dada la lenta aparición y evolución de esta enfermedad.

En tanto se pueda obtener información de este estudio, existen infinidad de interrogantes a los que es necesario responder con rapidez, puesto que algunos aspectos relacionados con la silicosis pueden cuestionar, o al menos entorpecer, una política adecuada de prevención.



Para conocer la magnitud del problema, un buen indicador sería el número de nuevos casos de silicosis que aparecen anualmente.

En la figura 3 se indican, en números absolutos, los nuevos casos de silicosis diagnosticados en España, excepto Madrid, Cataluña y Andalucía.

En la tabla II se calculan las incidencias (tasa de nuevos casos) de silicosis encontradas en los trabajadores reconocidos en los últimos cinco años, referidos a población activa, separándolas entre las diferentes minerías y canteras. Se indican también las medidas y desviaciones estándar del riesgo pulvígeno ( $\text{mg}/\text{m}^3$  de polvo respirable y % de  $\text{SiO}_2$  libre), así como las medias de edad y años de exposición de los trabajadores. Debe destacarse que la mayoría de los casos proceden de la minería del carbón (antracita y hulla), debido sobre todo al gran número de trabajadores con riesgo empleados en esta actividad.

No se ha podido calcular la frecuencia de nuevos casos de silicosis en población jubilada, a pesar de ser en este colectivo donde mayor número de nuevos casos se descubre, debido al desconocimiento de la cuantía global de dicha población.

Existen razones económicas y organizativas que condicionan el hecho de que no todos los silicóticos emerjan a las estadísticas oficiales puesto que, el tener los reconocimientos carácter voluntario, hace que no todos los trabajadores expuestos al riesgo se reconozcan, por lo que las cifras que se dan en estas tablas no reflejan, en su totalidad, la realidad del problema.

Se han planteado estudios epidemiológicos transversales encaminados a conocer el número de mineros del carbón que, estando trabajando, tienen silicosis. Estos estudios se refieren a mineros con 10 o más años de exposición, ya que sabemos por el estudio longitudinal del INS, realizado en colaboración con HUNOSA, que con un tiempo de exposición inferior existe poco riesgo de contraer la enfermedad. Se han realizado con trabajadores pertenecientes a las minerías de hulla y antracita de Asturias, León y Palencia, por ser en estas provincias, en donde se concentra, fundamentalmente, este tipo de minería.

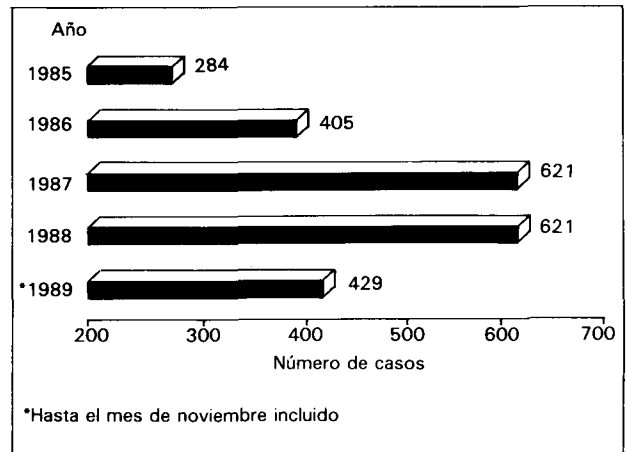


Fig. 3. Nuevos casos de silicosis (anualmente)

En Asturias se eligió la zona de Cangas de Narcea (antracita). En ella, para un total de 2.040 trabajadores de interior se estudiaron 581 con 15 o más años de trabajo, hallándose con profusión igual o mayor de p 1/1, 40 mineros, lo que representa una prevalencia, referida al total de trabajadores en activo de interior de la mina, de 19,6 por mil.

En León, de un total de 8.542 mineros de interior (hulla y antracita), se encontraron 667 con tiempo de exposición superior o igual a 15 años de trabajo. De estos 667, se estudiaron 361, encontrándose en 44 de ellos una profusión igual o mayor de 1/1, originando una tasa de silicosis de 9,4 por mil mineros de interior.

Palencia, con yacimientos de hulla y antracita, emplea 1.106 mineros de interior, de los cuales 443 llevaban más de 10 años de trabajo. Todos estos fueron estudiados, encontrándose 40 con p mayor o igual de 1/1, representando una prevalencia de 36 silicóticos por mil mineros de interior<sup>14</sup>.

Estas diferencias traducen probablemente, no sólo los distintos niveles de riesgo, sino también la variada política de reconocimientos médicos y medios técni-

TABLA II  
Incidencia de nuevos silicóticos en población activa de España (excepto Madrid, Cataluña y Andalucía)

	RIESGO				1985			1986			1987			1988			1989			Edad media $\bar{X}$	Años trabajados $\bar{X}$	
	$\bar{X}$ $\text{mg}/\text{m}^3$	SD	% $\text{SiO}_2$	SD	n° silic	lmt	lpm	n° silic	lmt	lpm	n° silic	lmt	lpm	n° silic	lmt	lpm	n° silic	lmt	lpm			
Antracita y hulla	3,1	6,8	8,7	16,3	75	5	2,6	89	5,5	3,2	145	9,1	5,2	138	9,7	4,6	103	7,2	3,4	47	20	
Caolín	5,2	6,8	34,4	15,4	2	7,2	12,3	4	14,8	36,4	3	9,3	21,9	1	2,8	7	3	8,3	19,9	44	17	
								(13,3)	(15,0)	(38,4)	(44)			(27,1)	(26,1)	(8)	(8,1)			(23,9)	(23,4)	
Espato flúor	2,1	2,5	43,8	5,3	4	11,4	24,8	-	-	-	1	3,9	8,2	1	6,8	16,7	-	-	-	52	30	
Minería diversa	2,9	5,6	10,8	20,5	5	1,1	3,7	6	1,3	4,6	1	0,2	0,8	2	0,6	2	2	0,6	2,1	53	21	
Canteras	12,7	14,5	26,6	23,2	8	0,3	1,7	8	0,3	1,6	4	0,1	0,8	7	0,2	1,3	6	0,2	1,1	50	20	

lmt: Número de nuevos casos de silicóticos por millón de toneladas

lpm: Número de nuevos casos de silicóticos por mil trabajadores en activo

n.º silic: número de silicóticos

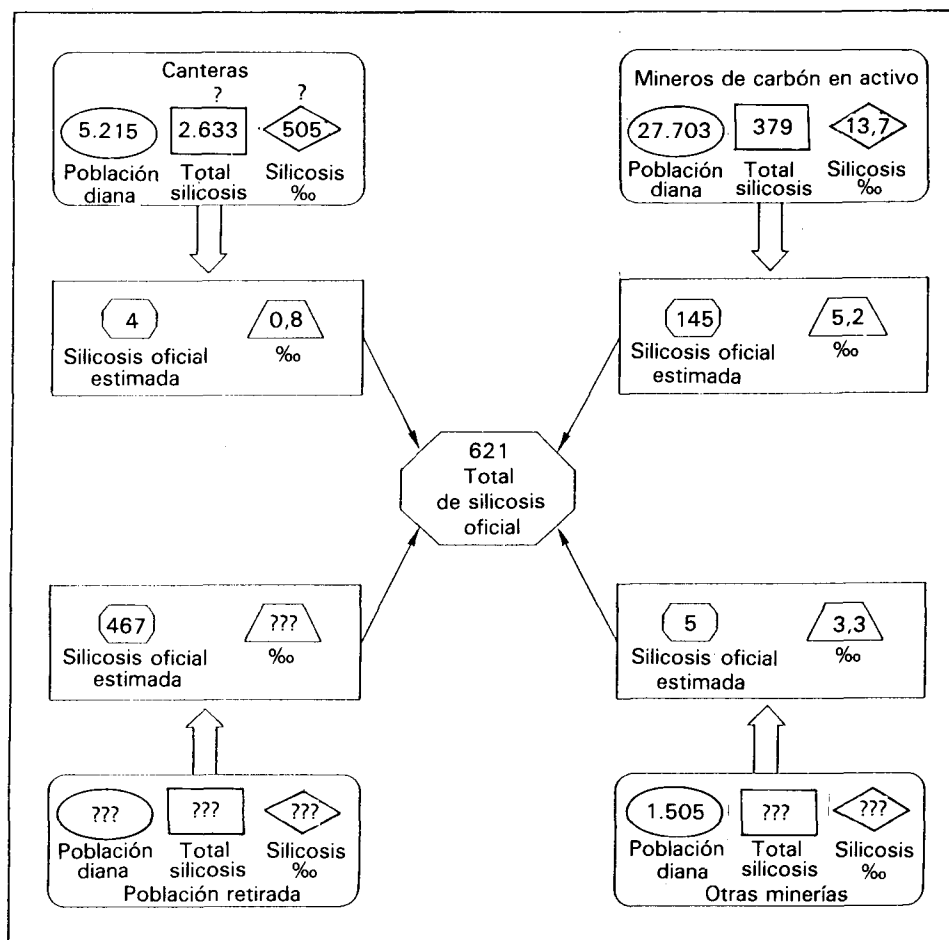
\*Las cifras entre paréntesis dadas en caolín representan las procedentes de Asturias

●Polvo respirable

(X SD) = media, desviación estándar



Fig. 4. Estimación de silicosis oficial y no reconocida en España, excepto Cataluña, Madrid y Andalucía (año 1987).



co-sanitarios empleados en la lucha contra el polvo en las distintas zonas. Queremos resaltar también que las cifras de León son menos fiables dado que la muestra es más pequeña e incompleta.

En resumen, se deduce de lo anterior que en la minería de carbón se encuentran por lo menos el 13,7 por mil mineros que estando trabajando presentan silicosis (p igual o mayor a 1/1).

En USA, se han realizado 13 estudios de prevalencia de neumoconiosis entre mineros de carbón, arrojando cifras muy variables que oscilan desde 10 por mil hasta 460 por mil<sup>15</sup>.

En Inglaterra, las prevalencias encontradas en 41 minas oscilan entre el 19 por mil hasta el 108 por mil<sup>16</sup>.

En Australia se ha registrado 30 por mil y en Yugoslavia entre 40 y 150 por mil<sup>17</sup>.

En otro tipo de minería en España no se conocen estudios de prevalencia de la enfermedad entre los mineros en activo.

En lo que se refiere a canteras, las incidencias anuales de silicosis son muy bajas, pero no existe un control tan exhaustivo como en el caso de la minería. En un reciente estudio, realizado sobre 186 trabajadores de arranque y labra de granito de la comarca de El Escorial (Madrid), se encuentra una prevalencia del

505 por mil (profusión igual o mayor de p 1/1), lo que puede dar una idea de la situación del sector si éste sigue pautas parecidas a las del referido trabajo.

Los estudios citados sobre mineros del carbón fueron realizados en el transcurso del año 1987. Una estimación aproximada del problema en ese año (que probablemente siga vigente) está representado en la figura 4. En ella se observa cómo las cifras de silicosis no reconocida, de acuerdo con las prevalencias encontradas citadas anteriormente, superan, en la minería del carbón, tres veces las encontradas en los reconocimientos oficiales realizados, no disponiendo de información en el resto de las minerías y población retirada. En el caso de las canteras, asumiendo con toda reserva la prevalencia señalada, las cifras encontradas son verdaderamente alarmantes.

Según estos cálculos se pueden estimar, en el año 1987, en 1.000 los casos de silicosis detectados por primera vez, siendo 621 los encontrados oficialmente. Esta cifra total puede verse triplicada. Necesitamos conocer la situación de todo el colectivo y es imperativa la cuantificación de población jubilada con riesgo de silicosis, y de población activa en, chorro de arena, fundición, cerámicas y refractarios, así como medir en ellas y en canteras y minerías diversas la prevalencia de esta enfermedad profesional.



Las cifras facilitadas en este trabajo nos indican que nos encontramos ante una enfermedad plenamente actual y con una incidencia muy superior a lo que las estadísticas oficiales dejan entrever. Es necesario potenciar los grupos de trabajo dedicados a su estudio y coordinar la labor de las diferentes comunidades autónomas, pues, únicamente conociendo la enfermedad en su conjunto, seremos capaces de luchar eficazmente contra ella.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. De la Pedraja V, Mosquera JA, García-Cosío J. Symposium sobre pneumoconiosis minerales. Libro VIII Congreso SEPAR 1974; 43-49.
2. Bégin R, Cantin A, Massé S. Recent advances in the pathogenesis and clinical assessment of mineral dust pneumoconioses: asbestosis, silicosis and coal pneumoconiosis. *Eur Respir J* 1989; 2:988-1001.
3. Muñoz JA, Sala JL, M. Laura A, Carretero JL, Mosquera JA. Neumoconiosis complicada. *Arch de Bronconeumol* 1978; 14:175-178.
4. Jacobsen G, Lainhart WS, ILO V/C 1971. International classification of radiographs of pneumoconioses. *Med Rad and Photography* 1972; 48:65-110.
5. Anónimo. Guidelines for the use of ILO International classification of radiographs of pneumoconioses. Revised edition 1980. International Labour Office. Geneva.
6. Del Campo J, Grande J, Pereiro E, Martínez C, Vega C, Bandrés R, Bustillo E, Mosquera JA. Clasificación Internationale des pneumoconioses: BIT (1980) versus BIT (1971). *Rev Fr Mal Resp* 1984; 4:475-475.
7. Heppleston AG. Observations on the mechanism of silicotic fibrogenesis. Third International Symposium on inhaled particles. Londres 1971; 1:16-23.
8. Menéndez GR. Dosificación de SiO<sub>2</sub> libre en polvos ambientales mineros por espectrofotometría de infrarrojos. Jornadas Minero-Metalúrgicas V Nacionales y III Internacionales. Bilbao. 1975; 515-528.
9. Bustillo F. Estudio por difracción de rayos X de la composición mineralógica de diferentes carbones. Primeros coloquios Iberoamericanos sobre prevención de riesgos profesionales. Chile 1975; 87-99.
10. Anónimo. Memoria 1988. Instituto Nacional de Silicosis. INSALUD, Oviedo 1988.
11. Anónimo. Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1985-1986-1987-1988-1989.
12. Anónimo. Estudio del estado pulvígeno de las explotaciones a cielo abierto de España. Instituto Nacional de Silicosis. Oviedo 1989.
13. González A, Eguidazu JL, Bustillo E, Menéndez GR. Riesgo pulvígeno en las canteras españolas. *Canteras y Explotaciones* 1989; 269:45-49.
14. Isidro I, Bustillo E, Fidalgo M, Alvarez Santullano L, Cordera FV. Libro Blanco de la Silicosis de la Minería de Asturias y León. 1988:19-21.
15. Merchant JA. Occupational respiratory diseases US. Department of health and human services. 1986. Washington; 345.
16. Cotes JE, Steel J. Work related lung disorders. Blackwell Scientific Publ. Oxford 1987:192.
17. Morgan WMKC, Seaton A. Occupational lung disease. WB Saunders Co Philadelphia 1975; 167.