Medidas para prevenir el desarrollo de la silicosis ocupacional y sus complicaciones



Carolina Antolinez Figueroa
Líder Técnica del CCS
Enfermera / Magíster en Salud y Seguridad en el Trabajo



Desde la edad antigua, algunos pensadores, médicos y filósofos como Aristóteles, Galeno o Hipócrates empezaron a identificar y asociar algunas enfermedades con el trabajo. Fue precisamente con el médico Italiano Bernardino Ramazzini que se abordó la medicina del trabajo, con la publicación de su libro *'De Morbis Artificum Diatriba'*. En la anamnesis, interrogatorio clínico que se aplica a los pacientes, Ramanazzi incorporó la pregunta "¿cuál es su ocupación?" (Losardo et al, 2019), cuestión que marcó un hito importante en la historia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo para atribuir las actividades laborales como una causa de enfermedad como lo es, por ejemplo, la silicosis.

¿Qué es y cómo se desarrolla la silicosis?

Siendo una de las enfermedades pulmonares de origen ocupacional más antiguas, la silicosis no tiene cura hasta el momento. Se trata de una afección que deteriora la función pulmonar de los trabajadores y, por ende, su calidad de vida. Además, afecta la capacidad laboral debido al aumento de ausentismo e incapacidades. Incluso, puede provocar la muerte del trabajador como consecuencia de complicaciones y/o el desarrollo de otros padecimientos asociados como la silicotuberculosis o el cáncer de pulmón.

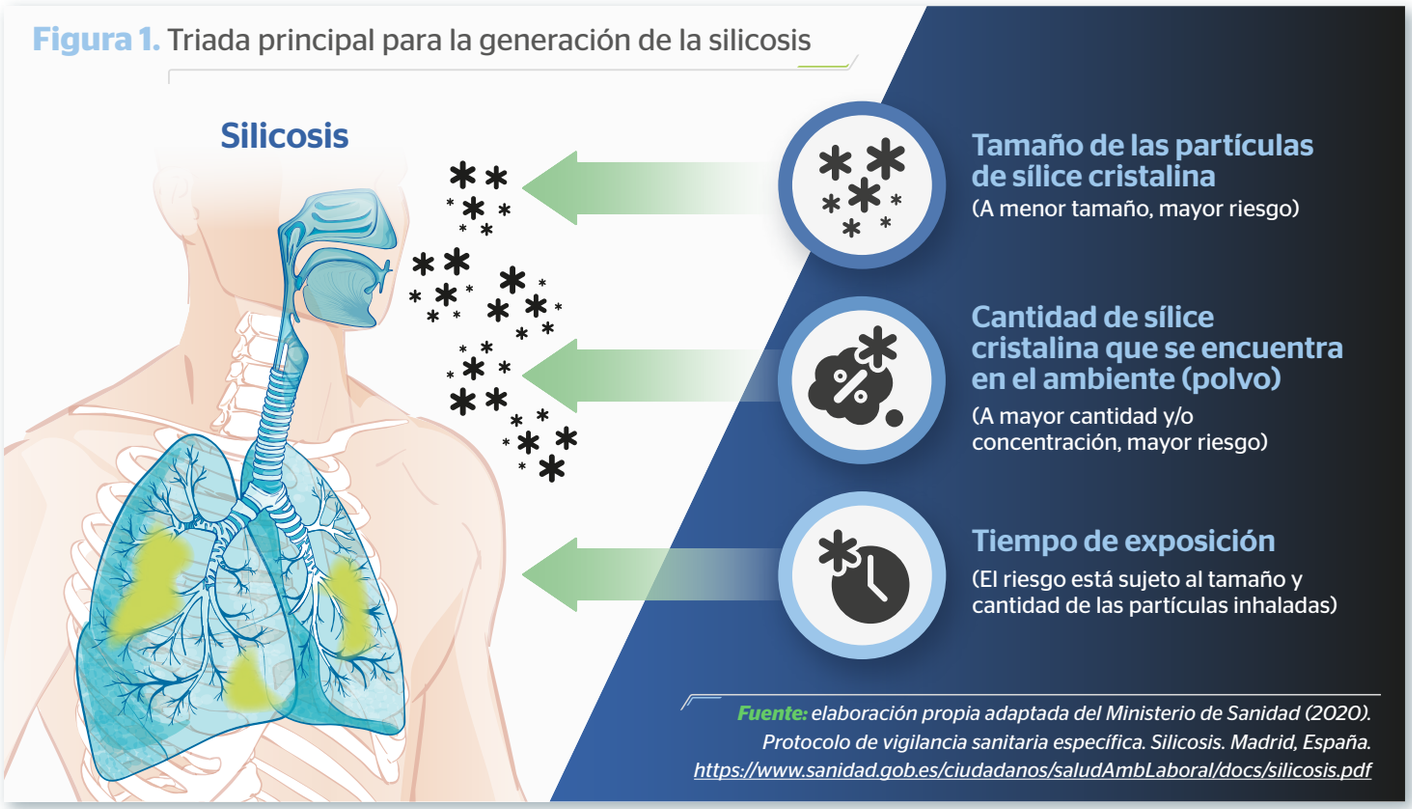
La silicosis es ocasionada por la inhalación de la sílice cristalina, especialmente, el cuarzo —su forma más común—. Este es uno de los minerales que se encuentra presente en el planeta en mayor proporción, en materiales como la arena, el concreto, las tejas de cemento, la piedra, el hormigón y el mortero. También se utiliza para fabricar productos como el vidrio, la cerámica, los ladrillos, algunas piedras

artificiales y otros materiales para la construcción, así como en procesos de alfarería (Menéndez-Navarro et al, 2021). La sílice cristalina puede convertirse en partículas respirables cuando se realizan actividades como tallar, cortar, pulir, barrer, perforar, triturar o cualquier proceso que pueda levantar partículas de polvo.

Las partículas de sílice cristalina que causan silicosis son aquellas inferiores a cinco micras, siendo aún más peligrosas las que son menores a una micra, ya que al inhalarse llegan al tracto respiratorio inferior, penetran hasta el alveolo e impiden el intercambio gaseoso normal que requiere el cuerpo humano (Ramírez, 2013).

En otras palabras, entre más pequeña sea la partícula de sílice cristalina respirable y mayor sea su concentración, mayor será también el riesgo de que este mineral ingrese al cuerpo humano por la vía respiratoria y se deposite en los alvéolos para desencadenar toda la cadena fisiopatológica de la silicosis que se describirá a continuación (ver figura 1).

Figura 1. Triada principal para la generación de la silicosis



Fuente: elaboración propia adaptada del Ministerio de Sanidad (2020). Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis. Madrid, España. https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf

Por ende, la silicosis es un tipo de neumoconiosis que, como su nombre lo indica, significa "polvo en los pulmones" (del griego *pneumo:* pulmón y *konios:* polvo).

Se caracteriza por una fibrosis progresiva del pulmón debido a la producción de tejido colágeno cicatrizal como respuesta al polvo de sílice cristalina (SiO_2) inhalado que se deposita en este órgano. Esto ocurre porque, una vez que la partícula de este mineral ingresa a los alvéolos, se genera un mecanismo de respuesta alveolar, como sistema de defensa para tratar de eliminar la sustancia del cuerpo. De esta forma, la partícula de sílice cristalina inicia un proceso primario de irritación, generando la liberación de factores quimiotácticos y mediadores de la inflamación como son los macrófagos, leucocitos y linfocitos. A su vez, se estimulan factores fibroblásticos que liberan colágeno para encapsular la partícula de sílice y así evitar que se esparza por todo el cuerpo humano. Sin embargo, lo que en realidad se genera es un "nódulo silicótico" (en forma de cáscara de cebolla), es decir, una lesión pulmonar que deriva en silicosis (Ramírez, 2013). La acumulación de estos nódulos va limitando progresivamente la adecuada función pulmonar.

Adicional a lo anterior, la más reciente clasificación de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) determinó que la presencia de silicosis es uno de los factores principales para desarrollar cáncer pulmonar (Instituto Nacional del Cáncer, 2015). De hecho, la sílice cristalina se clasifica en el 'Grupo 1' de agentes carcinógenos, lo que indica que se ha confirmado que la inhalación ocupacional de esta sustancia provoca cáncer en los seres humanos (Ramírez, 2013).

También se ha evidenciado que la inhalación de la sílice cristalina se encuentra estrechamente relacionada con el desarrollo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), así como con enfermedades del sistema autoinmune, artritis reumatoide, tuberculosis, daño renal, entre otras.

Tipos clínicos de silicosis

El desarrollo de la silicosis puede ser lenta y darse de forma tardía pues depende del tiempo, nivel de concentración y exposición a la sustancia, así como del tamaño de las partículas inhaladas. Un trabajador, por ejemplo, puede desarrollar la enfermedad, hasta 20 años después de haber sido expuesto a sílice cristalina. En cada caso, influyen factores como los hábitos de vida, las medidas de control implementadas en los lugares de trabajo y la vigilancia en salud oportuna (Ramírez, 2013).

A continuación, se presentan los tipos clínicos de silicosis que pueden presentarse en los trabajadores:

Tabla 1. Características de los diferentes tipos de silicosis

Tipo	Tiempo de aparición de signos y síntomas	Síntomas iniciales	Tipo de lesión en medios diagnósticos	Complicaciones
Crónica simple	15 a 20 años	Asintomática o dificultad respiratoria (disnea) mínima.	Lesiones nodulares de 0,5 a 5 mm en poca o mediana cantidad.	Puede llegar a convertirse en una silicosis complicada en el 20 % al 30 % de los casos.
Crónica complicada	15 a 20 años	Tos productiva o dificultad respiratoria (disnea) mínima.	Lesiones nodulares grandes mayores o iguales a 10 mm.	Infecciones bacterianas (tuberculosis), neumotórax, insuficiencia respiratoria o COR pulmonar.
Acelerada	5 a 10 años	Dificultad respiratoria (disnea) intensa con rápido deterioro de la función pulmonar.	Lesiones nodulares de 0,5 a 5 mm en abundante cantidad.	Infecciones bacterianas (tuberculosis), enfermedades autoinmunes (artritis reumatoidea).
Aguda	< 5 años (Incluso, la aparición puede darse de 6 a 12 meses).	Dificultad respiratoria (disnea) con restricción marcada de la función pulmonar.	Lesiones nodulares de 1 a 5 mm en abundante cantidad.	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Fuente: elaboración propia adaptada de Ministerio de Sanidad (2020). Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis. Madrid, España. *https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf*

Diagnóstico y medidas de control

El diagnóstico de la silicosis requiere el conocimiento y experiencia del profesional de la salud para obtener una adecuada historia laboral y clínica a partir de la anamnesis y la exploración física del paciente. Este proceso conllevará a determinar las pruebas diagnósticas que se requieren para identificar la lesión (radiografía de tórax, tomografía computarizada torácica y pruebas de función pulmonar), así como descartar otras enfermedades que pudieran ser la causa de la alteración radiológica (Ramírez, 2013). En este orden de ideas, es fundamental que los profesionales de la salud estén debidamente formados y capacitados para realizar la valoración inicial, pero también para llevar a cabo la lectura de las radiografías de tórax bajo el criterio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), tal como lo indica la normatividad legal vigente.

Si bien, la aparición de la enfermedad puede ser de forma lenta, es indispensable realizar los exámenes médicos de ingreso y los seguimiento periódicos correspondientes para realizar un diagnóstico oportuno que permita tomar decisiones fundamentadas y costo-efectivas para implementar las medidas de control y prevención adecuadas.

Ahora bien, dado que se trata de una enfermedad incapacitante, progresiva y que, a la fecha, no tiene cura ni tratamiento específico establecido, la silicosis es potencialmente mortal (Ramírez, 2013). No obstante, es prevenible con el establecimiento de medidas de control adecuadas.

Para quienes ya presentaron exposición a la sílice cristalina, están en riesgo de desarrollar la enfermedad o ya la desarrollaron, es crucial tomar medidas que detengan y prevengan el deterioro de su salud y/o empeoramiento de signos y síntomas como la tos. Algunas de estas medidas son:

1. **Mejorar los hábitos de vida:** realizar ejercicio diario de mínimo 30 a 45 minutos, evitar el consumo de tabaco o cigarrillo y evitar el consumo de los siguientes alimentos:
   - Embutidos y comida frita: producen distención abdominal, lo que puede limitar la función pulmonar al ocasionar presión sobre el diafragma.
   - Sal: su contenido de sodio puede generar retención de agua en el cuerpo.

- Verduras crucíferas como brócoli, repollo y rábanos: estas verduras pueden generar distención abdominal.
- Productos lácteos: se ha comprobado que estos productos contienen casomorfina, una sustancia que aumenta la producción de moco de las cédulas respiratorias, lo que puede generar el empeoramiento de signos y síntomas como la flema, la tos y la dificultad respiratoria.
- Bebidas con gas.
- Comidas y bebidas ácidas (alimentos cítricos, zumo de frutas, salsa de tomate, café, comidas picantes): producen acidez y reflujo gástrico, situación que puede empeorar los signos y síntomas de la silicosis y otras enfermedades pulmonares.

2. **Realizar la reubicación del trabajador para eliminar el contacto con la fuente de exposición.** En este caso, se tendrán en cuenta variables como el perfil, las habilidades y el criterio del médico ocupacional. Es fundamental que los líderes de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de las organizaciones tengan conocimientos sobre la enfermedad, cómo se produce, qué actividades generan mayor exposición y qué medidas de control se deben implementar, lo cual conlleva a una correcta toma de decisiones (Ramírez, 2013).

"Los pacientes con silicosis deben ingresar a un programa de formación en técnicas de respiración, posiciones para dormir, alimentación y actividad física adecuada, según su edad y grado de compromiso pulmonar".

3. **Reportar los signos y síntomas y permanecer en continuo seguimiento y valoración médica.** Estas medidas son clave para determinar las necesidades del paciente, que pueden incluir la obligación de iniciar un tratamiento farmacológico complementario para aliviar síntomas como la tos; el uso de broncodilatadores o corticosteroides para tratar la dificultad respiratoria, entre otros; y la aplicación de oxigenoterapia, de acuerdo con los resultados de las pruebas de función pulmonar para brindar el soporte de oxígeno (O_2). Tales tratamientos se determinarán de acuerdo con la función pulmonar del paciente, sus signos y síntomas y el grado de complicación de la enfermedad.
4. **Recuperación y fortalecimiento de la capacidad respiratoria.** Los pacientes con silicosis deben ingresar a un programa de formación en técnicas de respiración, posiciones para dormir, alimentación y actividad física adecuada, según su edad y grado de compromiso pulmonar. En estos programas se realiza la vigilancia de salud del paciente mediante la realización de pruebas como la espirometría que permite evaluar la función pulmonar.
5. **Trasplante de pulmón.** Cuando la función pulmonar del paciente se encuentra altamente comprometida (persona oxígeno dependiente o que ha perdido la capacidad para realizar algún tipo de movimiento, entre otros), se evalúa la posibilidad de realizar el trasplante de pulmón conforme a la edad, hábitos de vida y comorbilidades (Ramírez, 2013).



¿Quiénes se encuentran mayormente expuestos?

De acuerdo con cifras del Carex de Canadá (2023), se estima que, aproximadamente, 429.000 canadienses se encuentran expuestos a la sílice cristalina en sus lugares de trabajo, siendo el sector de la construcción, el de mayor exposición. Datos de la misma organización indican, además, que la exposición ocupacional a este mineral produjo 570 casos anuales de cáncer de pulmón en ese país entre 1961 y el 2001. De estos, el 94 % se generó en hombres. También se ha evidenciado que, a pesar de los esfuerzos de los organismos internacionales, el Gobierno canadiense y los diferentes actores del sistema, el número de trabajadores expuestos

a sílice cristalina ha aumentado en un 12 % entre el 2006 y el 2016. Esto, debido al crecimiento exponencial de las industrias del sector de la construcción y el minero, cuyas actividades involucran contacto con este mineral.

Por su parte, un estudio realizado en España (Menéndez-Navarro et al., 2021) refirió que el Instituto Nacional de Silicosis de ese país detectó 279 nuevos casos en 2018, de los cuales 177 (65,6 %) se generaron en trabajadores activos y 93 (34,4 %) en trabajadores pensionados. Este último dato permite evidenciar la tardanza en la aparición de síntomas y desarrollo de la enfermedad tras la exposición a partículas de sílice cristalina. El estudio también identificó al sector de la construcción como el de mayor riesgo.

De otro lado, según las últimas estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), millones de trabajadores en las Américas están expuestos a sílice cristalina en diversos sectores y actividades económicas (algunas con mayor riesgo de exposición que otras). En Brasil, por ejemplo, se calcula que dos millones de trabajadores formales se encuentran expuestos a sílice; en Estados Unidos hay más de un millón de trabajadores expuestos anualmente a esta sustancia de los cuales se estima que, aproximadamente, 59.000 desarrollarán silicosis; en Chile se evidenció que el 5,4 % de la fuerza de trabajo ocupada estaba potencialmente expuesta a esta sustancia y en Colombia los cálculos indican que 1,8 millones de trabajadores se encuentran en riesgo de desarrollar esta enfermedad.



Según las últimas estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), millones de trabajadores en las Américas están expuestos a sílice cristalina en diversos sectores y actividades económicas (algunas con mayor riesgo de exposición que otras)".

Esto, en efecto, causa pérdidas para las empresas, ya que se disminuye la productividad y el rendimiento laboral, se aumentan los absentismos e incapacidades laborales y se generan costos por indemnizaciones. Para la muestra, Carex Canadá estimó que la exposición ocupacional a la sílice cristalina generó aproximadamente 562 millones de dólares en costos de tratamiento de cáncer de pulmón recién diagnosticado en 2011.

No es casualidad entonces que en Colombia, la silicosis sea una enfermedad laboral de calificación directa establecida en el Decreto 1477 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social (sección II, parte A, artículo 1 *'Tabla de enfermedades laborales directas'),* específicamente, para actividades económicas como la construcción, la fabricación de vidrio y cerámica, la trituración y el moldeo, la limpieza con chorro de arena (en inglés, *sandblasting*), la minería y las actividades extractivas, la fundición, la cerámica, la alfarería, la manipulación de arcillas, la producción y el uso de cemento, el corte de piedra, la agricultura (incluyendo quemas), la manufactura, el uso de abrasivos y la fabricación de jabones y detergentes, entre otras. Es allí donde, justamente, se da la mayor exposición ocupacional en los trabajadores quienes son aún más vulnerables cuando no se implementan las medidas de control del riesgo adecuadas bien sea por parte del empleador o por parte de sí mismos mediante el autocuidado.

Al respecto, la normatividad colombiana más reciente que se haya publicado tuvo lugar el primero de julio del

2022 mediante la Resolución 2467 emitida por el Ministerio del Trabajo y "por la cual se adopta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Prevención y el Control del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina Respirable". Esta resolución da respuesta a un programa de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) puesto en marcha en 1995, el cual insta a la eliminación de la silicosis en todo el mundo para el 2030 para lo cual desde la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se viene haciendo lo propio en la región de las Américas.

Algunas medidas de prevención

A continuación, se plantean algunas medidas de prevención que se deben tener en cuenta para controlar y mitigar la exposición a sílice en los trabajadores a fin de disminuir los indicadores de silicosis como enfermedad laboral:

1. **Conocer y dar cumplimiento a la normatividad legal vigente.** Tanto los empleadores como los trabajadores deben estar actualizados en la normatividad legal vigente e implementar las acciones establecidas por autoridades como la OIT y los gobiernos para controlar la exposición a la sílice cristalina. En Colombia, todas las empresas deben conocer e implementar lo descrito en la Resolución 2467 del 2022 en la cual se establecen las obligaciones del Ministerio del Trabajo, de las Administradoras de Riesgo Laboral (ARL), de los empleadores, de los trabajadores, de los proveedores y de los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo (Copasst) para prevenir y controlar el riesgo de exposición a sílice cristalina respirable. Adicionalmente, esta norma cuenta con un anexo técnico que contiene la jerarquización de las medidas de prevención y control del riesgo por exposición a este mineral, las estrategias de evaluación de la exposición a sílice cristalina presente en el aire, así como el plan de control de la exposición, donde se presentan todos los aspectos que deben ser tenidos en cuenta por las empresas al elaborar e implementar sus programas de prevención, así como los aspectos técnicos a considerar en la selección y adquisición, por parte de los empleadores, de Elementos de Protección Personal (EPP) y las recomendaciones para el uso adecuado de los mismos por parte de los trabajadores. Finalmente, el anexo incorpora las directrices y periodicidad de los exámenes ocupacionales para la vigilancia de la salud del talento humano.

Tanto los empleadores como los trabajadores deben estar actualizados en la normatividad legal vigente e implementar las acciones establecidas por autoridades como la OIT y los gobiernos para controlar la exposición a la sílice cristalina".



2. **Establecer los planes y programas de control de exposición a sílice cristalina respirable.** Para ello, es indispensable conocer el contexto y el nivel de exposición ocupacional a la sílice cristalina respirable. De acuerdo con la Resolución 2467 del 2022, todos los empleadores deben establecer, implementar, evaluar y mantener un plan o programa que controle la exposición de los trabajadores a dicho mineral, en el cual se deben incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

   a. Descripción de las actividades, maquinaria y materiales de trabajo que utiliza la empresa, en los cuales se presente la probabilidad de exposición a la sílice

cristalina respirable; así como describir el número de trabajadores expuestos, EPP utilizados y prácticas de mantenimiento que se realizan.

b. Planos de las instalaciones, datos de seguridad, estudios e información técnica que tenga la empresa sobre el uso y control de este mineral en sus actividades laborales.

c. Cronograma de mediciones ambientales con sus respectivos resultados, análisis y evaluación de controles.

d. Descripción de las prácticas seguras de trabajo.

e. Cronograma de las acciones desarrolladas en el programa de prevención de la exposición a la sílice cristalina.

f. Descripción de las actividades del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) encaminadas a la prevención de la silicosis ocupacional.

g. Establecimiento, medición y análisis de los indicadores de estructura, procesos y resultados que evalúan la efectividad de las medidas adoptadas para prevenir la silicosis en la empresa (este criterio estará sujeto de verificación de cumplimiento por los entes de control, a partir del 27 de julio del 2024, fecha en la cual termina el periodo de transición de la normatividad).

3. **Implementar las medidas de prevención y control del riesgo de exposición a sílice cristalina respirable.** Estas deben ser implementadas conforme a la jerarquización de las medidas de control. A continuación, se exponen algunas acciones.

Tabla 2. Medidas de prevención y control del riesgo de exposición a sílice cristalina respirable

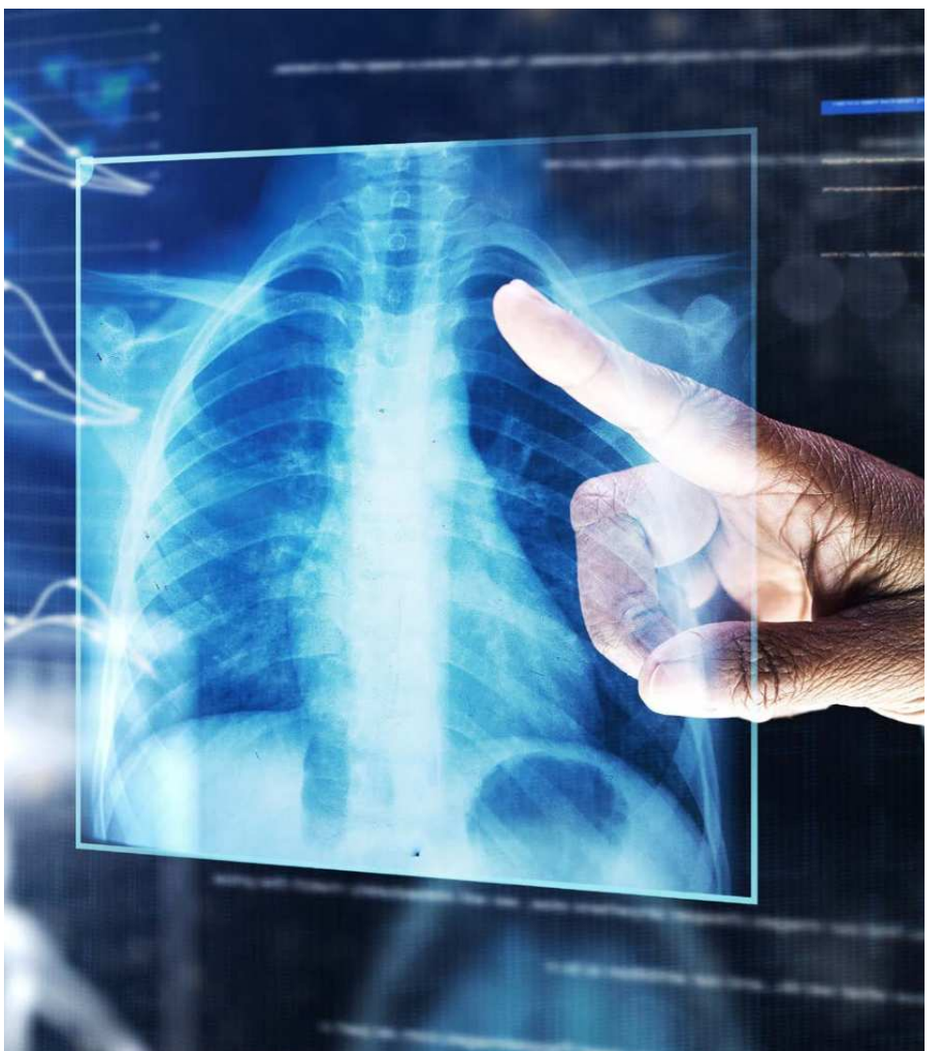
Nivel de control	Descripción
Sustitución	Medidas que reemplazan un peligro por otro que genere menor o ningún riesgo. Para este caso, algunos expertos recomiendan sustituir la arena con alto contenido de sílice cristalina por perdigones metálicos, cáscara de nuez o de cereales y polvo de madera en las operaciones de limpieza abrasiva o *sandblasting*.
Controles de ingeniería	Son aquellas medidas de control en la fuente de la exposición o en el medio. Algunas recomendaciones: • Mecanización, encerramiento y ventilación cruzada en el ambiente, aplicable en todas las actividades donde se entre en contacto con el mineral como los procesos de triturado, molienda y tamizado. • Para los procesos de taladrado, perforación y trasporte se recomienda la humidificación del ambiente y de los materiales, con el fin de compactar y precipitar las partículas de menor diámetro aerodinámico y así, impedir la suspensión del polvo en el aire. • Aislar las cabinas de los vehículos y de los puestos de mando de las máquinas en las operaciones.
Controles administrativos	Medidas que reducen el tiempo de exposición y de sensibilización al peligro. Algunas recomendaciones: • Realizar rotación de personal en las actividades donde haya mayor exposición al mineral. • Disminuir el tiempo de las labores en áreas de alta exposición y completar el turno en áreas de trabajo limpias. • Señalizar las áreas de trabajo donde se encuentra la fuente de peligro. • Diseñar e implementar procedimientos, programas y planes para realizar prácticas seguras de trabajo. • Realizar las mediciones ambientales periódicas para vigilar que la sílice cristalina respirable no supere los valores límites permisibles (TLV, por sus siglas en inglés) establecidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH, por sus siglas en inglés), los cuales corresponden a 0,025 mg/m³ para una jornada continua de 8 horas al día o de 40 horas a la semana y deben ser ajustados cuando se supere esta jornada laboral. • Capacitar a los empleadores, trabajadores y líderes del SG-SST sobre el uso correcto de EPP, formas de trabajar a favor de la corriente de aire, retiro de zonas de contaminación y concientización sobre el riesgo de exposición y cuidado de su salud.
Elementos de Protección Personal (EPP)	Medidas tomadas para el uso de EPP que deben ser suministrados por el empleador y utilizados de manera correcta por el trabajador con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o a su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. Los EPP deben cumplir con las disposiciones legales descritas en el capítulo IV, numeral 4.3 *'Equipos o Elementos de Protección Personal Respiratoria (EPPR)'* del anexo técnico de la Resolución 2467 del 2022.

Fuente: elaboración propia adaptada de Ministerio del Trabajo (2022). Resolución 2467 "por la cual se adopta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Prevención y el Control del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina Respirable". https://safetya.co/normatividad/resolucion-2467-de-2022/#at4

4. **Establecer programas de vigilancia epidemiológica específicos para silicosis.** Es clave que en las empresas se realice el seguimiento correspondiente a las condiciones de salud de los trabajadores a partir de la identificación de variables sociodemográficas, la duración de las jornadas laborales con exposición al peligro, las comorbilidades del trabajador (presencia de otras patologías como EPOC, hipertensión, asma, etc.), los hábitos de vida (consumo de sustancias psicoactivas, cigarrillo o tabaco, alimentación, actividad física, etc.), los antecedentes de exposición ocupacional en otros trabajos previos, la antigüedad en el sector y en la empresa, entre otros factores. También es importante hacer seguimiento a la presencia de signos y síntomas respiratorios y la realización de los exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos y de retiro de los trabajadores, de acuerdo con lo establecido en el anexo técnico de la Resolución 2467 del 2022.

Es necesario fortalecer y establecer espacios de diálogo interdisciplinarios con el fin de conocer las necesidades y retos a superar en los diferentes sectores para la implementación adecuada de las medidas de control y prevención de la silicosis".

5. **Implementar programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.** Se debe contar con un equipo interdisciplinario que permita incentivar y educar a los trabajadores sobre la adopción de hábitos de vida saludable como la alimentación y la realización de actividad física adecuada.



¿Cómo continuar previniendo la silicosis ocupacional?

Con lo anteriormente mencionado, es indispensable que todos los actores involucrados (organismos internacionales, gobiernos, empresas de todos los sectores y tamaños, organizaciones gremiales, Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), academia, sector salud y trabajadores) continúen trabajando de forma articulada para seguir buscando soluciones integrales, oportunas y efectivas que permitan controlar y lograr la eliminación de la silicosis para el 2030. A continuación, se mencionan algunas actividades en las cuales se deben seguir enfocando los esfuerzos (Menéndez-Navarro et al, 2021):

- Fortalecer y establecer espacios de diálogo interprofesionales e interdisciplinarios con el fin de conocer de forma integral las necesidades y retos a superar en los diferentes sectores para la implementación adecuada de las medidas de control y prevención de la silicosis. Esto conllevaría, a su vez, a generar soluciones innovadoras que den respuesta a la situación desde las diferentes áreas del conocimiento.
- Establecer alianzas estratégicas entre los diferentes actores del sistema con el fin de establecer proyectos técnicos, investigativos y normativos, entre otros, que den solución a las necesidades reales.
- Generar investigaciones de mayor alcance como, por ejemplo, la realización de estudios que evalúen el costo y la efectividad de las pruebas de ajuste de los EPP tanto cualitativas como cuantitativas, especialmente para el caso de los respiradores.
- Realizar la unificación de fuentes de datos y establecer variables que permitan establecer asociaciones

para conocer de forma más detallada a la población más vulnerable en términos de escolaridad, edad, tiempo de jornada laboral, sector, hora del día, comorbilidades, hábitos de vida, entre otros.

Lo anterior permitirá tomar decisiones fundamentadas, costo-efectivas y de impacto para diseñar e implementar programas de vigilancia epidemiológica específica para silicosis en las organizaciones con un enfoque de promoción de la salud y prevención de la enfermedad. Así mismo, favorecerá la creación de estrategias de educación y formación desde el pregrado y la capacitación y concientización de los trabajadores y empleadores sobre la existencia de este peligro en sus lugares de trabajo.

El resultado final será la disminución de indicadores de enfermedad y mortalidad laboral ocasionados por la silicosis y la mitigación de otros efectos en la salud por la exposición a la sílice cristalina respirable, lo que se traducirá en la generación de entornos laborales seguros y saludables.



Referencias

Carex Canadá. (2023). Perfil de sílice (cristalina). Disponible en: *https://www.carexcanada.ca/profile/silica_crystalline/*

Instituto Nacional de Cáncer. (2015). Sílice cristalina.
Disponible en: *https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/silice-cristalina*

Losardo RJ, Binvignar-Gutiérrez O, Pando-Miranda JR. (2019). Bernardino Ramazzini: un pionero de la medicina del trabajo. Revista de la Asociación Médica Argentina. 132 (4): 28-33. Disponible en: *https://www.ama-med.org.ar/uploads_archivos/1800/Rev-4-2019_pag-28-33_Losardo.pdf*

Menéndez-Navarro A, Cavalin C, García Gómez M, Gherasim A. (2021). La remergencia de la silicosis como enfermedad profesional en España, 1990-2019. Rev Esp Salud Pública. 95: 25 de agosto e202108106

Ministerio de Sanidad. (2020). Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis. Madrid, España.
Disponible en: *https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf*

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Decreto 1477 de 2014 "por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales". Bogotá, Colombia. Disponible en: *https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58849*

Ministerio del Trabajo. (2022). Resolución 2467 "por la cual se adopta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Prevención y el Control del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina Respirable". *https://safetya.co/normatividad/resolucion-2467-de-2022/#at4*

Organización Panamericana de la Salud. (2010). Iniciativa de las Américas para la eliminación de la silicosis. https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Silicos-Fact-Sheet-spanish-jun15.pdf

Ramírez AV. (2013). Silicosis. An. Fac. med. 74 (1): 49-56. Disponible en: *http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v74n1/a10v74n1.pdf*