



Efectos de la Silicosis en Trabajadores de la Construcción

Iyamin Angulo Avella ID 492884

Karla Andrea Hidalgo ID 777373

Sandra Liliana Medina Sierra ID 772306

Ricardo Miranda Cardona ID 775292

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

2021, abril

Efectos de la Silicosis en Trabajadores de la Construcción

Iyamin Angulo Avella ID 492884

Karla Andrea Hidalgo ID 777373

Sandra Liliana Medina Sierra ID 772306

Ricardo Miranda Cardona ID 775292

Monografía presentada como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en

Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

Rocío del Pilar Rojas Rocha

Abogada Magister en Derecho Laboral y Seguridad Social

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

2021, abril

Dedicatoria

Llenos de alegría dedicamos este proyecto a nuestras familias, a nuestros esposos y esposas, novios y novias, a nuestros hijos, hermanos y padres quienes ha sido un gran apoyo y pilares en el cumplimiento de las metas en nuestras vidas.

Felices y agradecidos de subir un peldaño más en nuestras carreras para poder seguir aportando a la sociedad nuestros conocimientos en el ambiente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios, por darnos la sabiduría de realizar en buen término este trabajo, a nuestras familias por todo el apoyo y comprensión, a los docentes Jeisson Fabián Sánchez y Rocío del Pilar Rojas Rocha por guiarnos y llevarnos a un feliz término este proyecto de grado.

Contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Lista de Tablas	7
Lista de Figuras	8
Resumen Ejecutivo	9
1. Problema.....	14
Silicosis en Trabajadores de la Construcción	14
1.1 Descripción del problema	14
1.2 Pregunta de investigación	16
2. Objetivos.....	17
2.1 Objetivo general.....	17
2.2 Objetivos específicos	17
3. Justificación	17
4. Marco de referencia	20
4.1 Marco teórico	20
4.2 Marco Legal	22
5. Metodología.....	24
5.1 Enfoque y alcance de la investigación	24
5.2 Descripción de la estrategia de búsqueda	25
5.3 Instrumentos.....	26
5.4 Procedimientos.....	26
5.5 Análisis de información.....	26
5.6 Consideraciones éticas	27
6. Resultados y discusión.....	28

7. Conclusiones.....	36
Referencias.....	38

Lista de Tablas

Tabla 1. Base de Datos Artículos.....	42
Tabla 2. Comparación de medidas de control y priorización.....	34

Lista de Figuras

Figura 1. Jerarquía de los controles.....	25
--	----

Resumen Ejecutivo

Esta investigación aborda el tema de la silicosis entre los trabajadores del sector de la construcción. Siendo esta una enfermedad de origen laboral que constituye una de las principales problemáticas en materia de salud (Gabriela, González, Sánchez, & Peón, 2017) . Las secuelas causadas por inhalación y acumulación de polvo de carácter inorgánico en el tracto pulmonar afectando en gran medida su funcionamiento. (McLean, 2017).

El objetivo de esta monografía se centra en describir los factores que influyen en el desarrollo de la silicosis en los trabajadores de la construcción como base para su prevención. Identificar los peligros existentes en los ambientes de trabajo que generan la enfermedad. Comparar las medidas de control del riesgo de la silicosis para mitigar el riesgo en los ambientes de trabajo.

Mediante un enfoque de tipo documental, se revisa literatura sobre los factores de riesgo predominantes durante el desempeño propio de sus actividades laborales, en diferentes bases de datos académicas.

La sílice es el mineral más común en la corteza terrestre, se encuentra en roca, suelo y arena, ladrillo y materiales de construcción, por esta razón todas las personas están expuestas al polvo de sílice sin embargo los trabajadores de la construcción son más propensos a inhalar el polvo de sílice y contraer la silicosis. La silicosis está catalogada como una enfermedad laboral directa según decreto 1477.

Se sugiere a futuros investigadores continuar en el desarrollo de investigaciones enfocadas en la exaltación de medidas de control como única fuente de mitigación en la aparición de la silicosis.

Palabras clave: silicosis, patología, diagnóstico, prevención, tratamiento, trabajos de la construcción, enfermedad pulmonar, sílice.

Abstract

This research addresses the issue of silicosis among construction workers. This being a work-related disease that constitutes one of the main health problems (Gabriela, González, Sánchez, & Peón, 2017). The sequelae caused by inhalation and accumulation of inorganic dust in the pulmonary tract greatly affecting its functioning. (McLean, 2017).

The objective of this monograph is to describe the factors that influence the development of silicosis in construction workers as a basis for its prevention. Identify the existing dangers in the work environments that generate the disease. Compare silicosis risk control measures to mitigate risk in work environments.

Through a documentary-type approach, literature is reviewed on the predominant risk factors during the performance of their work activities, in different academic databases.

Silica is the most common mineral in the earth's crust, it is found in rock, soil and sand, brick and construction materials, for this reason all people are exposed to silica dust, however construction workers are more prone to it. Inhaling silica dust and getting silicosis. Silicosis is classified as a direct occupational disease according to decree 1477.

Future researchers are suggested to continue developing research focused on exalting control measures as the only source of mitigation in the appearance of silicosis.

Key words: Silicosis, pathology, diagnosis, prevention, treatment, construction work, lung disease, silica.

Introducción

Uno de los materiales con mayor presencia en la corteza terrestre es la sílice, la cual se puede encontrar de forma cristalina y no cristalina. El cuarzo es la forma cristalina más conocida de sílice, sin embargo, existen otros tipos de variedades en su forma cristalina como la cristobalita, keatita, cohecita, la tridinita y la moganita.

En el sector de la construcción existe una gran variedad de materias primas que se usan para los distintos procesos o actividades, sin embargo, hay un material que resalta mucho gracias a su grandes beneficios y propiedades para la construcción, donde su componente principal es la sílice.

La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de riesgos para los trabajadores entre las que se encuentra la enfermedad laboral de la silicosis. La silicosis es una enfermedad existente desde hace muchos años, al comienzo se relacionaba especialmente a los mineros, pero desde hace algún tiempo se relacionó la silicosis con los polvos en los ambientes de trabajo relacionada con la sílice cristalina.

El factor influyente en el desarrollo de la silicosis es que las partículas del polvo de sílice causan en el tracto respiratorio daños irreversibles ocasionado cáncer de pulmón e incluso la muerte. Esta enfermedad es considerada de tipo progresivo, debido a que sus síntomas no aparecen inmediatamente, sino que van apareciendo a medida que transcurre el tiempo y su gravedad dependerá del tiempo de exposición a la cual fue expuesto el trabajador.

Por consiguiente, surge la pregunta problema ¿Cómo prevenir los efectos de la silicosis en los trabajadores de la construcción?

El crecimiento de la industria de la construcción ha permitido que los trabajadores que realizan estas actividades están mayormente expuestos a la sílice, sustancia de alto riesgo para contraer silicosis. De ahí la importancia de educar a los trabajadores y empleadores para que conozcan los riesgos y la protección de la exposición prolongada.

El análisis de los documentos académicos, oficiales y científicos de las bases de datos consultadas nos permiten identificar los factores de riesgo de la silicosis en los trabajadores de la construcción. Con un enfoque de tipo documental, se analizan las múltiples alternativas para el control del riesgo de adquisición de la enfermedad. Así mismo se describen los factores que influyen en el desarrollo de silicosis, se identifican los peligros en los ambientes de trabajo y se comparan las medidas de control del riesgo de la silicosis.

Mediante la comparación de medidas de control de los diferentes factores de riesgo de silicosis se tiene en cuenta el medio, la fuente y el trabajador, se infiere que la medida más eficaz corresponde al control en la fuente mediante la sustitución de materiales que contienen sílice cristalina por otros sin este mineral.

Los diferentes estudios de silicosis coinciden en la planificación, ejecución y seguimiento de sistemas de vigilancia epidemiológica, para los trabajadores que se encuentran en alto riesgo de contraer silicosis según los límites máximos permisibles definidos por agencias como la ACGIH.

1. Problema

Silicosis en Trabajadores de la Construcción

1.1 Descripción del problema

Las enfermedades de origen laboral específicamente las afecciones respiratorias constituyen en el mundo entero uno de los principales problemas de la población laboral por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce, pues además de disminuir la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias (Gabriela, González, Sánchez, & Peón, 2017). Las enfermedades del polvo, silicosis y asbestosis fueron las primeras enfermedades laborales que tuvieron un impacto generalizado en los trabajadores (Anónimo, 1997).

La industria de la construcción es sin lugar a duda una de las mayores generadoras de riesgos de trabajo dado a la incidencia y prevalencia de las enfermedades respiratorias durante el desempeño propio de sus labores (Gabriela, González, Sánchez, & Peón, 2017). La silicosis es considerada una enfermedad respiratoria grave y en ocasiones mortal (Anónimo, 1997). La clave para prevenir la enfermedad es la conciencia y la planificación (Anónimo, 1997).

Los ambientes laborales del sector de la construcción que son generadores de la enfermedad de la silicosis. Dada la exposición a el factor de riesgo por inhalación a material particulado de sílice en el ambiente. Siendo principalmente afectados los trabajadores expuestos a las tareas y/o actividades que lo requieran. Dando como resultado diversas afecciones respiratorias, incapacidades, invalidez e incluso la muerte.

Igualmente, el alto riesgo de contraer la enfermedad de silicosis está ligado a diversas actividades generadoras del factor de riesgo. Entre las que se encuentran minas, fundidoras, metalúrgicas, perforación y excavación de túneles; explotación de canteras, arenadores, fábricas de cemento, de cerámica y refractarios.

Dando como resultado sintomatología incapacitante, progresando hacia una insuficiencia respiratoria. La cual carece de tratamiento y por ende es potencialmente mortal. Por lo que sus características varían de acuerdo a la cantidad y tiempo de exposición a partículas de sílice. Así mismo, acorde a estos factores se afecta el tracto respiratorio inferior.

La sílice es el mineral más común en la corteza terrestre y está asociado a muchos tipos de roca como la cristobalita y la tridimita. En las actividades de la construcción, como astillar, martillar, perforar roca, demolición de estructuras de hormigón roca o polvo de arena es donde los trabajadores de la construcción están más expuestos a respirar el polvo de sílice cristalino.

Cuando los trabajadores aspiran sílice cristalina, el tejido pulmonar reacciona desarrollando nódulos fibróticos y produciendo cicatrices alrededor de las partículas de sílice atrapadas (Comité de Silicosis y de la Enfermedad de Silicato 1988). Esta condición fibrótica del pulmón se denomina silicosis. Si los nódulos crecen demasiado, la respiración se hace difícil y puede producirse la muerte. Las víctimas de la silicosis también están sometidas a riesgo de contraer tuberculosis activa (Myers et al. 1973; Sherson y Lander 1990; Bailey et al. 1974). (NIOSH, 1996).

Dependiendo del tiempo de exposición un trabajador puede adquirir uno de los tres tipos de silicosis:

Silicosis aguda, que ocurre cuando las concentraciones de exposición están en su nivel más alto y pueden ocasionar síntomas dentro de unas cuantas semanas a 4 ó 5 años después de la exposición inicial (Peters 1986; Ziskind et al. 1976). (NIOSH, 1996).

Silicosis acelerada, que resulta de la exposición a altas concentraciones de sílice cristalino y se desarrolla de 5 a 10 años después de la exposición inicial. (NIOSH, 1996).

Silicosis crónica, que ocurre de ordinario después de 10 o más años de exposición a la sílice cristalina en concentraciones relativamente bajas. (NIOSH, 1996).

“La cohorte incluyó a 14.929 sujetos (14 098 hombres y 831 mujeres) compensados por silicosis entre 1946 y 1979, vivos el 1 de enero de 1980 y residentes en Toscana (una región del centro de Italia con 3547 000 habitantes). El seguimiento de la mortalidad varió de 1980 a 1999. El estado vital y las causas de muerte se determinaron mediante la vinculación con el registro regional de mortalidad y con la base de datos nacional de mortalidad. Las tasas de mortalidad de la cohorte se compararon con las tasas de la población de referencia local. Las SMR (Standardised Mortality Ratios) y sus intervalos de confianza del 95% se calcularon asumiendo una distribución de Poisson de las muertes observadas. Se realizaron análisis SMR específicos de acuerdo con el nivel de discapacidad, el año de asignación de compensación y el tipo de trabajo” (Marinaccio, y otros, 2006). “Resultados: Se observó un exceso significativo de mortalidad en silicóticos masculinos por cáncer de pulmón, tráquea y bronquios” (Marinaccio, y otros, 2006).

1.2 Pregunta de investigación

¿Cómo prevenir los efectos de la silicosis en los trabajadores de la construcción como base para su prevención?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Describir factores que influyen en el desarrollo de silicosis en los trabajadores de la construcción como base para su prevención.

2.2 Objetivos específicos

Identificar los peligros en los ambientes de trabajo de la construcción, generadores de enfermedad de silicosis.

Comparar las medidas de control del riesgo de la silicosis en los ambientes de trabajo de la construcción.

3. Justificación

En los últimos años el auge y crecimiento en las industrias mineras y extractivas, de la construcción de viviendas, la fabricación de vidrio, agricultura entre otras, han hecho que los trabajadores que realizan estas actividades están mayormente expuestos a la sílice, sustancia de alto riesgo para contraer silicosis. Es ahí la importancia de educar a los trabajadores y empleadores para que conozcan los riesgos y la protección de la exposición prolongada.

Aunque los efectos adversos de la sílice se conocen hace tiempo, se debe crear conciencia en los trabajadores acerca de la importancia en la prevención de silicosis logrando disminuir las incapacidades y mortalidad, mejorando así la calidad de vida de los trabajadores, ya que esta afecta económica y socialmente a las familias y empresas, por ende, la detección temprana

ayudará a tomar medidas preventivas en la promoción y prevención de la enfermedad en el ambiente laboral que garantice el bienestar del trabajador.

Esta enfermedad de tipo progresivo conlleva al trabajador al desarrollo de sintomatología respiratoria de tipo gradual (Thomas, Quail, & RN, 2017). Generando en el mayor de los casos una incapacidad permanente, lo que a su vez implica pérdidas tanto para la empresa como para el trabajador, por ello, es indispensable la detección temprana de la enfermedad mediante la implementación de estrategias de intervención que permitan tomar acciones preventivas oportunamente tanto en el ambiente como en los trabajadores garantizando un control efectivo ante la exposición a partículas de sílice.

El estudio analiza las implicaciones en un tipo específico de población y está orientada a los trabajadores de la construcción en Colombia, este se fortalece con las cifras, los datos y otras investigaciones en todo el mundo donde se define que “la silicosis es una enfermedad pulmonar intersticial causada por la inhalación de polvo de sílice cristalina, a pesar de ser una de las enfermedades de origen laboral más antiguas, continúa siendo causa de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo (OMS/OIT), conscientes de la vigencia del problema, han diseñado el programa mundial para la eliminación de la silicosis, que incluye entre sus acciones la identificación de los grupos de trabajadores en riesgo” (Martinez, y otros, 2009).

Si bien se pretende determinar la población expuesta a este factor de peligro, estudios determinan que el potencial de exposición durante la construcción se concentra en trabajadores de estas actividades y que están expuestos a respirar el sílice cristalino durante el desarrollo de labores como: astillar, martillar, perforar, triturar, cargar, transportar y descargar roca,

atomización abrasiva utilizando arena de sílice como material abrasivo, taladrar, amolar y demolición de estructuras de hormigón y mampostería, barrido en seco y aplicación de aire a presión al hormigón, roca o polvo de arena. Incluso los materiales que contienen pequeñas cantidades de sílice cristalina pueden ser peligrosos si se utilizan en formas que producen altas concentraciones de polvo (NIOSH, 1996).

El enfoque de este trabajo permite identificar estrategias para optimizar el desarrollo de actividades de los trabajadores del sector de la construcción, debido que existen falencias por ambas partes (empleado-empleador) para mitigar los efectos de la silicosis en la salud de los trabajadores. Parte del personal obrero vinculado al sector de la construcción desconoce este tipo de afectaciones a la salud, por lo tanto, no tienen en cuenta las medidas mínimas de protección para el desarrollo de sus actividades.

Por otra parte, esta investigación busca conocer el panorama actual de la silicosis en los trabajadores, ya que se recopila la información más relevante en cuanto a tipos de esta enfermedad y efectos que tienen en el cuerpo humano, esto ayudará a optimizar las estrategias para minimizar los efectos e incidencias de la misma en los trabajadores del sector de la construcción; así mismo nos permite crear aportes que ayudarán a las empresas a construir un entorno laboral saludable y a los trabajadores a tener conciencia del autocuidado y la preservación de la vida y la salud.

4. Marco de referencia

4.1 Marco teórico

La silicosis es una silicosis producida por inhalación repetida de polvo de sílice, caracterizada por fibrosis pulmonar y acompañada de problemas bronquíticos (Ramírez, Silicosis, 2013). Los antecedentes de estudios respecto de la silicosis en trabajadores de la construcción son múltiples y variados. Se han realizado análisis de esta enfermedad desde diversos contextos como los desarrollados por las organizaciones gubernamentales en Norteamérica por NIOSH en 1996. El enfoque principal es la muerte de trabajadores de la construcción, esta misma organización en 1992 publicó un artículo más específico relacionado con la muerte de los trabajadores taladradores de roca.

Investigaciones de tipo científico se han desarrollado para fortalecer la información para la toma de decisiones en este tipo de trabajadores como lo hizo Marinaccio y otros en 2006 en Italia. En el contexto latinoamericano Gabriela, B y otros realizaron en México en 2017 un estudio de los factores de riesgo laboral y sus consecuencias incluida la silicosis. Concluyendo que esta enfermedad afecta a todos los trabajadores de la construcción en todos los contextos.

El presente estudio tiene en cuenta los anteriores antecedentes de las investigaciones más recientes desde el enfoque técnico y también clínico para la enfermedad de silicosis. Define que sin exposición a polvo de sílice no hay silicosis. De presentarse esta enfermedad clínicamente se clasifica varios tipos como clásica, complicada, acelerada y aguda. Esta clasificación permite que los responsables de establecer controles se enfoquen en aquellos que sean eficaces, eliminen o mitiguen las consecuencias de esta enfermedad (Ramírez, Silicosis, 2013).

Los retos son amplios para el personal de la salud y seguridad en el trabajo y el principal objetivo es ¿como prevenir la silicosis en los trabajadores de la construcción?. La directora general del Censopa en Perú María Gastañaga Ruiz, recomienda que los trabajadores no deben usar barba, ni bigote por que esto dificulta que la máscara o respirador se ajuste adecuadamente al rostro. El fumar empeora el daño a los pulmones, comer y beber en zonas de construcción es perjudicial debido a que la sílice permanece en el aire por largos periodos de tiempo. La especialista también recomienda que los empleadores deben proporcionar el uso de trajes descartables ya que el silice se queda en la ropa, piel y cabellos.

Los organismos que prestan servicios de diagnóstico de la salud, las autoridades legales coadyudan con la implementación de la infraestructura necesaria para realizar estudios de diagnóstico oportunos y con las tecnologías adecuadas. Por ejemplo la radiografía de tórax ha sido la herramienta esencial para evaluar la severidad de silicosis en trabajadores expuestos. La evaluación radiológica de exposición individual a polvo es importante para fines epidemiológicos y clínicos.

La radiografía de tórax ha mostrado jugar un papel importante en esto por décadas y se ha vuelto esencial. Las limitaciones bien conocidas de la radiografía de tórax en la detección de enfermedades pulmonares causadas polvos laborales y ambientales han creado la demanda de un nuevo sistema de diagnóstico. Usando alta resolución o la tomografía computarizada en la detección de cambios fibróticos (Gabriela, González, Sánchez, & Peón, 2017).

La silicosis sigue siendo una enfermedad pulmonar laboral en todo el mundo. Grandes esfuerzos se han realizado para la reducción de la concentración de polvo de sílice en el entorno laboral. El uso de máscaras protectoras colaboran para que la exposición a este peligro mitigue

los riesgos en la salud en las personas (Jiang1 & Shao, 2013). A pesar de ser la enfermedad pulmonar mas antigua conocida (Thomas, Quail, & RN, 2017). Los esfuerzos se deben fortalecerse debido que aun se observan cifras negativas o presencia de silicosis en los diferentes contextos regionales de trabajadores de la construccion.

Desde la academia como pilar de la educacion, generacion, mantenimiento y difucion del conocimiento se contribuye para que los trabajadores conozcan las implicaciones de la exposicion a la silice. Los numeros casos documentados y referenciados denotan que esta es una realidad presente en la actividad economica de la construccion. Las propuestas dados por los expertos deben ser tenidas en cuenta en las organizaciones y por supuesto las exigencias cada vez con mayor exigencia por parte de las autoridades gubernamentales.

El trabajo en equipo, interdisciplinario y coordinado de los diferentes actores puede ocasionar que se logre de una vez por todas eliminar las cifras negativas al respecto que afecta a trabajadores de la construccion indistintamente su edad. Solo basta con considerar la concurrencia de un fondo laboral de suficiente exposición a sílice cristalina y un período de latencia variable según el alcance de la exposición (Martinez, y otros, 2009).

4.2 Marco Legal

La enfermedad laboral es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar, según el artículo 4 de la ley 1562 del 2012. Por lo tanto, la silicosis es considerada una enfermedad laboral incapacitante que se produce por la aspiración de partículas de polvo de sílice depositada en los pulmones que van dificultando la respiración.

La silicosis considerada como enfermedad laboral, se encuentra contenida en la tabla que el Gobierno Nacional estableció mediante decreto 1477 de 2014 con el código J62 como enfermedad laboral directa.

Existe una norma internacional que permite determinar los requisitos básicos para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que es la Iso 45001. La implementación de esta norma permite un desarrollo de forma integral de los requisitos establecidos de otras normas como la ISO 9001 y la ISO 14001.

En Colombia, el Ministerio del Trabajo elaboró el Decreto 1072 de 2015. Por el cual se adoptan las políticas, planes generales, programas y proyectos para el trabajo. Asimismo, las garantías de los trabajadores, promoción y protección de actividades económicas solidarias y el trabajo decente. Por medio de diferentes sistemas que permitan el entendimiento y el dialogo social para el buen desarrollo de las relaciones laborales.

Por otra parte, el Ministerio de Trabajo fomenta políticas y estrategias para la generación de empleo. La estabilidad, la formalización laboral, la protección a los desempleados, la formación de los trabajadores, la movilidad laboral, las pensiones y otras prestaciones. (Decreto Ley 4108 de 2011, art. 1). La definición de los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST fueron definidos en la Resolución 0312 de 2019.

Colombia tiene una guía técnica que permite a las empresas identificar los peligros y valorar los riesgos que se presentan en materia de seguridad y salud laboral, conocida como la GTC 45. Esta guía junto a la norma internacional OHSAS 18001 permite identificar la jerarquía de los controles frente a los peligros que se encuentren en la organización. Dichos controles

como lo son eliminación, sustitución, controles de ingeniería, entre otros, se encuentran en una pirámide establecida por esta normativa internacional

5. Metodología



Figura 1. Jerarquía de los controles. Tomado de OHSAS 18001

5.1 Enfoque y alcance de la investigación

El proyecto se desarrollará basado en la búsqueda y recopilación de artículos académicos relacionados con el tema de investigación. El enfoque de este estudio es de tipo documental, mediante el análisis de información escrita sobre la silicosis, de información obtenida en documentos y material académicos, científico médico y oficial como fuente de referencia. De acuerdo con Casares Hernández, et al. (1995), la investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiéndose por esto todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento.

El alcance de la monografía es descriptivo, tiene como objetivo describir fenómenos, sucesos, ambientes de trabajo, para analizar cómo se manifiesta y se adquiere la enfermedad de la silicosis en los trabajadores de la construcción (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

5.2 Descripción de la estrategia de búsqueda

Para la presente investigación se apoyó en la revisión de información documentada como artículos académicos, científicos, médicos y oficiales disponibles en las bases de datos académicas, relacionadas con la patología de la enfermedad silicosis en los trabajadores de la construcción. La recopilación y búsqueda de los artículos científicos relacionados con el tema de investigación se realizó mediante un proceso de tres etapas.

Las dos primeras etapas consistieron en la búsqueda y selección de los artículos asociados a la silicosis. Los artículos científicos buscados se centraron en bases de datos suministradas por la Universidad. Se han consultado las bases de datos académicas Pro Quest, NIOSH, Science, Direct. Se han explorado un total de 50 artículos, que refieren actividades donde ocurre exposición a la sílice. Para la última etapa se realizó el análisis de la información, tomando como referencia nuestro objetivo.

Palabras clave: silicosis, patología, diagnóstico, prevención, tratamiento, trabajos de la construcción, enfermedad pulmonar, sílice.

Key words: Silicosis, pathology, diagnosis, prevention, treatment, construction work, lung disease, silica.

Se utilizarán los indicadores booleanos de AND y OR para la construcción de las frases de búsqueda. “silicosis or sílice”, “silicosis and trabajadores de la construcción”, “sílica and patohlogy”, lung diasease and diagnosis”.

5.3 Instrumentos

Se desarrolló una base de datos en forma de tabla, en la cual se incluyó información relevante, como título, autor, idioma. lugar de realización, año de la investigación, enfoque, tipo de estudio, población y muestra de los artículos consultados en las diferentes bases de datos académicas, científicas, médicas y oficiales, esto con el fin de organizar la información y acceder a ella de manera más ágil y oportuna.

5.4 Procedimientos.

Los instrumentos usados para el desarrollo de la monografía fueron realizados mediante tablas de registro, observación cualitativa, hojas de cotejo, datos secundarios. En la elaboración de los diferentes instrumentos se realizó el siguiente procedimiento general: Se diseñó formato para la recolección de la información. Se priorizó la información para su consolidación, se registraron los datos en los campos definidos de las fuentes tomadas y con los créditos a los autores originales. Finalmente se verificó que la información gozara de cierto reconocimiento y que proviniera de fuentes confiables tales como publicaciones científicas, académicas, médicas y oficiales.

5.5 Análisis de información.

Para el análisis de la información se tomó como base documentos de fuentes confiables de carácter científico, académico, médicas y oficiales. El objetivo principal es la enfermedad

silicosis causada por la exposición a la sílice. La investigación está enfocada a los trabajadores y empresas del sector de la construcción. Teniendo en cuenta los tipos de recomendaciones y controles para mitigar el riesgo de exposición a la sílice.

Se utilizaron las herramientas informáticas Microsoft Word para el desarrollo de textos. Excel para la elaboración de tablas y gráficas. Para la lectura y visualización de los textos se usó el software Adobe Digital Edition, Mendeley para la generación de citas.

5.6 Consideraciones éticas

La investigación registrada en la presente monografía garantiza el cumplimiento de las normas éticas y jurídicas según la ley 23 de 1982 que determinan la protección de derechos de autor. Donde la ideas o contenido conceptual de las obras bien sean literarias, científicas y artísticas no sean objeto de usurpación (Congreso de la República de Colombia, 1982). La información encontrada en las diferentes bases de datos académicas, científicas, médicas y oficiales, se les dio buen uso sin incurrir daño físico.

Las consideraciones éticas definidas por Uniminuto en cuanto a derechos de autor en su Artículo 113 en su numeral f.

Cometer fraude en cualquier documento, trabajo prueba o actividad académica o institucional o colaborar en la comisión del fraude por otra persona. Se considera fraude académico entre otras las siguientes conductas: Usar citas o referencias falsas, o en forma que induzcan a engaño o error sobre su contenido, autoría o procedencia. Presentar como propia la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizado por otra persona. Presentar datos que no

correspondan a la realidad o que hayan sido alterados en una actividad académica (Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2014).

6. Resultados y discusión

Dando cumplimiento a nuestro objetivo específico número uno, el cual hace referencia a la identificación de peligros en los ambientes de trabajo de la construcción, generadores de la enfermedad de la silicosis, encontramos en el artículo publicado por el instituto nacional para la seguridad y salud laboral y organización Panamericana de salud, que la sílice es uno de los polvos más comunes en la corteza terrestre y por lo tanto se puede estar expuesto a este en lugares inesperados y desconocidos.

Por lo tanto, los trabajadores de la construcción tienen un factor de riesgo mayor que las demás personas ya que, en el estudio mencionado anteriormente, también hacen referencia que muchos de los procesos de la construcción tiene una gran cantidad de exposición a la sílice, algunos de los procesos que se encuentran son: la trituración de piedra, talleres de mampostería, sitios de demolición, entre otros (Organización Mundial de la Salud, 2005).

Estos procesos agravan aún más el factor del riesgo a exposición de la sílice, debido a que las actividades tienden a generar mucho polvo, el cual puede ser inhalado por los trabajadores. Por otra parte, los trabajadores con una alta exposición y un riesgo crítico son aquellos que ocupan cargos como: bodeguero, operario de trituradora, sandblastero y oficial de obra, esto según el artículo de evaluación de la exposición laboral a la sílice en empresas de diferentes sectores económicos en Colombia (EILHEN PAEZ SANTOFIMIO).

La exposición a la inhalación de polvo de sílice puede causar afecciones respiratorias que en etapas avanzadas pueden generar disminución en la capacidad de respirar, invalidez e incluso hasta la muerte.

En Colombia la silicosis está catalogada como una enfermedad laboral directa (Ministerio de salud y protección social, 2014). Según la ICGIH los límites permisibles de la sílice son de 0.1 mg por m³ en una jornada laboral de 48 horas y para NIOSH el límite de exposición de 0.25 mg por m³ para el sector de la construcción en jornadas de trabajo semanal de 40 horas. La exposición a la sílice por encima de los valores máximos permisibles puede causar desde tos hasta problemas como cáncer de pulmón ocasionando una fuerte discapacidad incluso la muerte (Alvarez, 2015).

Para concluir podemos inferir que en la mayoría de los textos investigados encontramos que los peligros a los cuales están expuestos los trabajadores de la construcción y el factor de riesgo son muy altos, debido a la cantidad de procesos y materiales que contiene una concentración considerable de sílice, el cual debería estar por debajo de 50 microgramos/m³ de sílice cristalina en un tiempo ponderado de 8 horas según la ACGIH en sus tablas de TLV anuales (Agudelo, Maldonado, Ospina , & Rios, 2016).

Para dar respuesta al objetivo específico de comparar las medidas de control del riesgo de la enfermedad de silicosis en los ambientes de trabajo de la construcción; se han analizado y evaluado las diferentes alternativas en las que concluyen los diferentes estudios seleccionados para la temática respectiva.

Respecto de las medidas de control para los diferentes factores de riesgo para la silicosis se ha optado por compararlos teniendo en cuenta controles en la fuente, el medio y en el

trabajador aplicando la jerarquía de controles que se han establecido en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en orden descendente así:

- Eliminación
- Sustitución
- Controles de ingeniería
- Controles administrativos
- EPP

Además, teniendo en cuenta la etapa y la evolución de la enfermedad de la silicosis en los trabajadores de la construcción.

La gran mayoría de los autores concluye que la principal medida para prevenir la enfermedad de silicosis en trabajadores de la construcción es aplicar control en la fuente es decir optar por la sustitución de los materiales e insumos que contienen sílice cristalina en el desarrollo de actividades como el pulido y limpieza de fachadas, trabajos con uso de cemento, trituración de rocas, o mantenimiento de vías en concreto, entre otros que usan materiales procedentes de la corteza terrestre.

La segunda medida de control utilizada por los autores de los estudios científicos relacionados con la enfermedad de la silicosis es la implementación de medidas de control de higiene industrial, por ejemplo la aplicación de sistemas de ventilación, encerramiento y humidificación, para disminuir la exposición de los trabajadores a polvo respirable y reducir la

incidencia de silicosis laboral derivada de exposición a sílice cristalina debido a que en muchas organizaciones no es posible su eliminación por diferentes circunstancias.

La implementación de un programa de protección respiratoria en los trabajadores expuestos a sílice cristalina, para reducir la incidencia de silicosis laboral derivada de la exposición a estos agentes.

De la misma manera esta medida será eficaz si se entregan los elementos de protección respiratorios adecuados teniendo en cuenta la mecánica y las características de las partículas, además de la capacitación y el recambio oportuno de estos elementos.

Respecto de los controles cuando hay incidencia y/o prevalencia de silicosis las medidas de control tienen enfoque a tratamientos de rehabilitación y recuperación.

Para el tratamiento efectivo de la enfermedad de la silicosis a través de procedimientos terapéuticos es bastante pobre como lo revela el estudio de Instituto Galego de Seguridade e Saude Laboral en su estudio publicado en 2017; es por esta razón que la recomendación siempre será la prevención y evitar la exposición a estos factores.

En consenso de los analistas y expertos en la materia sugieren la realización de sistemas de vigilancia epidemiológica con enfoque a la silicosis; alternativa que goza de gran aceptación gracias a los resultados y medicina basada en la evidencia.

La gestión por procesos con enfoque a los trabajadores expuestos a sílice es una de las actividades de la medida de control con mayor relevancia; la realización de exámenes médicos con enfoque respiratorio se debe aplicar, así como la radiografía de tórax, la espirometría, de acuerdo a recomendaciones de la ATS/ERS y la prueba de tuberculina.

El seguimiento de los trabajadores expuestos a sílice cristalina debe realizarse de siguiente manera: Cuando se inicie la exposición se deberá realizar una evaluación basal y posteriormente al primer año de exposición. Se deberá realizar seguimiento y evaluaciones cada tres años a partir del segundo y hasta décimo año de exposición. Una vez sobrepasado los diez años de exposición deberán ser evaluados cada dos años según los niveles de exposición (Mintrabajo, 2006).

Tabla 2.
Comparación de medidas de control y priorización.

Recomendación para prevención de silicosis de origen laboral			
Jerarquía	Medidas de control	Categoría	Comparación
	Media de control 1		
En la fuente	Se recomienda, siempre que sea posible, la sustitución de sílice cristalina, para reducir la incidencia de silicosis laboral derivada de la exposición a estos agentes.	Fuerte a favor	Mejor alternativa-priorizada
	Media de control 2		
En el ambiente	Se recomienda, en los escenarios que sea posible, la implementación de medidas de control de higiene industrial que conlleven a la eliminación de la exposición a sílice cristalina.	Fuerte a favor	Alternativa de nivel secundario
	Medidas de control 3		
	Se recomienda, cuando no sea posible la eliminación de la exposición, la utilización de sistemas de ventilación, encerramiento y humidificación, diseñados según las condiciones del	Fuerte a favor	Alternativa de nivel secundario

riesgo, para disminuir la exposición de los trabajadores a polvo respirable y reducir la incidencia de silicosis laboral derivada de exposición a sílice cristalina.

Medida de control 4

Se recomienda la implementación de un programa de protección respiratoria en los trabajadores expuestos a sílice cristalina, para reducir la incidencia de silicosis laboral derivada de la exposición a estos agentes.

En el trabajador

Medida de control 5

Se sugiere ofrecer entrenamiento y capacitación continua en el uso adecuado de los elementos de protección personal y de las medidas de control de higiene industrial a los trabajadores expuestos a sílice cristalina, para reducir la incidencia de silicosis laboral derivada de la exposición a estos agentes.

Débil

Alternativa de cumplimiento, sin embargo, no debe tomarse como medida de control adicional.

Recomendación para la vigilancia de silicosis de origen laboral

Historia de la enfermedad	Medida de control	Categoría	Comparación
Etapa 1	<p>Medida de control 6</p> <p>Se sugiere que el programa de vigilancia para silicosis laboral derivada de exposición a sílice cristalina, contenga cada uno de los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia clínica y laboral detallada que incluya: 	Fuerte a favor	Mejor alternativa priorizada

a) Datos de identificación y demográficos.

b) Perfil del puesto de trabajo actual (actividades a realizar y exposiciones potenciales).

c) Antecedentes de actividades laborales y extra-laborales con exposición a polvo, productos químicos, gases, vapores u otros agentes físicos (radiación).

d) Registro de exposición acumulada a sílice cristalina, polvo de carbón y asbestos.

e) Historial médico enfocado en la presencia de síntomas respiratorios (ej. tos, esputo, falta de aliento, respiración sibilante) y enfermedades respiratorias previas.

f) Historia de tabaquismo (cantidad de cigarrillos al día, duración, etc).

2. Examen físico enfocado en sistema respiratorio.
 3. Radiografía de tórax, tomada, leída e interpretada de acuerdo a la Clasificación Internacional de la OIT de las Radiografías de Silicosis (revisión 2011 o la más reciente).
 4. Espirometría, de acuerdo a recomendaciones de la ATS/ERS
 - Prueba de tuberculina (PPD) para los
-

trabajadores expuestos a sílice.

Se sugiere que el seguimiento de los trabajadores expuestos a sílice cristalina, se realice de la siguiente manera:

Una evaluación basal una vez se inicie la exposición y luego al primer año de exposición.

Etapa 2	A partir del segundo año y hasta el décimo año de exposición se sugiere que sean seguidos y evaluados cada 3 años.	Débil a favor	Alternativa de nivel secundario
	A partir de 10 años de exposición se sugiere evaluación cada 2 años dependiendo de los niveles de exposición.		

Nota: La información proporcionada sobre recomendaciones para la prevención de silicosis de origen laboral fue tomada de:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59676/recomendaciones+gu%C3%ADa+silicosis.pdf/691b373f-c9b3-df4f-475b-485c1168e107>.

7. Conclusiones

Pudimos observar y analizar en la documentación encontrada referente a la silicosis en los trabajadores de la construcción los peligros a los cuales están expuestos, los diferentes grados de la enfermedad por la exposición constante a las partículas de sílice en sus actividades laborales. Mediante nuestro instrumento de tablas 1 Base de datos, logramos sintetizar la información más relevante referente a nuestro tema de interés y de esta manera poder enfocarnos en los ambientes de trabajo de los trabajadores de la construcción.

Por otra parte, encontramos que los trabajadores que están expuestos a labores en los cuales se genere una gran cantidad de polvo son más propensos a contraer silicosis, a pesar de los problemas que la sílice le puede causar al ser humano, aun se siguen trabajando con materias primas que contiene este compuesto, debido a que tiene unas grandes propiedades que beneficia al sector de la construcción además de su economía.

Una vez analizada la información de los documentos investigados podemos concluir que la silicosis está catalogada como una enfermedad laboral directa desde hace muchos años, que esta condición es derivada por el alto índice de exposición al polvo de sílice en los ambientes de trabajo.

La información científica, técnica y evaluativa contenida en los estudios de silicosis tienen un gran consenso respecto de la planificación, ejecución y seguimiento de sistemas de vigilancia epidemiológica. Para los trabajadores que se encuentran expuestos al riesgo de adquisición de la enfermedad de silicosis teniendo en cuenta los límites máximos permisibles más exigentes definidos por agencias como la ACGIH.

8. Recomendaciones

Es conveniente analizar en próximas investigaciones las cifras y las bases de datos más recientes y disponibles que puedan desarrollar las organizaciones públicas y privadas. Como las cifras de calificación de enfermedad de silicosis que puedan aportar a futuro las juntas de calificación de enfermedad.

A futuros investigadores, continuar en el desarrollo de investigaciones enfocadas en la exaltación de las medidas de control como única fuente de mitigación en la aparición de la enfermedad de silicosis. Ya que se ha demostrado que poner en marcha actividades preventivas, colectivas e individuales de manera prematura evitan la progresión de la problemática y/o enfermedad en los trabajadores del sector de la construcción expuestos a múltiples factores de riesgo.

Los responsables de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo pueden tomar la presente monografía como fuente para orientar sus acciones para eliminar la presencia de silicosis en sus trabajadores de la construcción o de actividades similares haciendo especial énfasis en los controles en la fuente y en el medio orientando a los empresarios en que la medida única de entrega de elementos de protección personal no corresponde a la acción más eficaz como lo revela los estudios consultados.

Referencias

- Agudelo, I., Maldonado, S., Ospina, M., & Rios, M. (2016). *EXPOSICIÓN A SÍLICE CRISTALINA EN PLANTAS CEMENTERAS, LEGALMENTE CONSTITUIDAS DE COLOMBIA EN EL PERIODO 2007-2014*. Medellín .
- Alvarez, F. I. (2015). *Silicosis: casos, estudio epidemiológico radiológico y presentación de una guía de actuación*. Obtenido de Prevención Integral : <http://www.prevencionintegral.com/ca/canal-orp/papers/orp-2015/silicosis-casos-estudio-epidemiologico-radiologico-presentacion-guia-actuacion>
- Anónymous. (1997). Construction workers can contract silicosis. *Southan Bussines Communication, In*.
- Congreso de la República de Colombia. (1982). *Sobre derechos de autor (Ley 23 de 1982)*. Bogotá.
- Congreso de la República de Colombia. (11 de 07 de 2012). *Por lo cual se expide la ley de sistema de riesgos laborales (Ley 1562 de 2012)*. Bogotá.
- Corporación Universitaria Minuto de Dios. (2014). *Reglamento estudiantil Uniminuto*. Bogotá.
- EILHEN PAEZ SANTOFIMIO, M. E. (s.f.). *EVALUACION DE LA EXPOSICION LABORAL A LA SILICE EN EMPRESAS DE DIFERENTES SECTORES ECONOMICOS EN COLOMBIA* . Bogota: Universidad del Rosario .
- Gabriela, B., González, G., Sánchez, M., & Peón, I. (2017). Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgos laborales de la industria de la construcción en México . *Medicina y Seguridad en el Trabajo*, 28. <https://rpp.pe/vital/salud/trabajadores-de-construccion-pueden-sufrir-enfermedades-pulmonares-noticia-312720>. (s.f.).
- ISO, O. i. (2015). *Norma internacional para sistemas de gestión ambiental (ISO 14001 de 2015)*. Ginebra suiza.
- ISO, O. i. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad ISO 9001 de 2015 (Calidad)*. Ginebra suiza.
- ISO, O. i. (2018). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001)*. Ginebra suiza.
- Jiang1, Y., & Shao, F. (2013). A stone miner with both silicosis and constrictive literature. *BMC Pulmonary Medicine*, 1.

- Marinaccio, A., Scarselli, A., Gorini, G., Chellini, E., M. M., Uccelli, R., & Nesti, M. (Noviembre de 2006). Retrospective mortality cohort study of italian workers compensated for silicosis. *Occupational and Environmental Medicine*.
- Martinez, C., Amador, P., Laura, G., Aida, Q., Susana, G., & Pere, C. (2009). Silicosis, una enfermedad con presente activo. *Silicosis: a Disease With an Active Present. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica*.
- McLean, D. G. (2017). Exposure to respirable crystalline silica in the construction industry-do we have a problem? *The New Zealand Medical Journal*.
- Ministerio de salud y protección social. (2014). *Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales (Decreto 1477 de 2014)*. Bogotá.
- Ministerio de trabajo. (2011). *Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del ministerio de trabajo y se integra el sector administrativo de trabajo (Decreto 4108 de 2011)*. Bogotá.
- Ministerio de trabajo. (2015). *Por lo cual se expide el reglamento único del sector trabajo (Decreto 1072 de 2015)*. Bogotá.
- Ministerio de trabajo. (2019). *Por lo cual se definen los sistemas mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST (Decreto 0312 de 2019)*. Bogotá.
- Mintrabajo. (2006). *Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud Silicosis*. Obtenido de www.mintrabajo.gov.co:
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59676/recomendaciones+gu%C3%ADa+silicosis.pdf/691b373f-c9b3-df4f-475b-485c1168e107>
- NIOSH. (1996). *NIOSH*. Obtenido de https://meet.google.com/linkredirect?authuser=0&dest=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fspanish%2Fniosh%2Fdocs%2F96-112_sp%2Fdefault.html
- Organizacion Mundial de la Salud. (2005). iniciativa de las Américas para la eliminación de la silicosis . *Organizacion Panamericana de la Salud* .
- Ramírez, A. V. (2013). Silicosis. *Anales de la Facultad de Medicina*.
- Ramírez, A. V. (2013). Silicosis. *Anales de la Facultad de Medicina*.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta Edición*. México D.F.: Mc Chraw Hill.

Thomas, M., Quail, M., & RN, L. (2017). Overview of Silica-Related Clusters in the United States: Will Fracking Operations Become the Next Cluster. *Journal of Environmental Health*.