

**Enfermedades Laborales Producidas por Exposición a Agentes Químicos Según Sector
Económico.**

Luisa Fernanda Barrero Manrique, Juan Carlos Reyes Ruiz

Monografía Para Optar el Título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Nombre del Director: Yohanna Milena Rueda Mahecha

Magíster en Educación con Énfasis en Lectura, Escritura y Matemáticas

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Facultad Sociedad, Cultura y Creatividad

Escuela de Estudios en Psicología, Talento Humano y Sociedad

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Abril, 2023

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que fueron parte esencial de este proceso y quienes con su tiempo y dedicaciones permitieron que desarrolláramos conocimiento y habilidades para nuestra vida profesional.



Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción	10
1. Desarrollo Temático.....	11
1.1. Marco Empírico	12
1.2. Marco Teórico.	20
2. Objetivos	29
2.1 Objetivo General	29
2.2 Objetivos Específicos	29
3. Marco Metodológico	29
3.1 Diseño	29
3.2 Búsqueda Bibliográfica	30
3.3 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	31
3.4 Recuperación de la Información.....	32
4. Discusión.	32
4.1 Organización y Estructura de los Datos	33
4.2 Análisis de la Información	33
4.3 Interpretación.....	40
4.4 Evaluación Crítica	43
4.5 Contribuciones del Autor	46
5. Conclusiones	48

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Referencias	49
Apéndices	66



Lista de Tablas

Tabla 1 *Clasificación IARC* 36



Lista de Figuras

Figura 1 *Mapa Mental* 33



Lista de Apéndices

Apéndice A . Agentes Químicos por Sector 66

Apéndice B. Afectaciones a la Salud por Sector Económico..... 73



Resumen

Con este trabajo se plantea una revisión bibliográfica para identificar las principales afectaciones de salud que se presentan por la exposición a agentes químicos empleadas en diversos sectores económicos y caracterizar dichos agentes según su grado de peligrosidad. Se establecieron criterios de inclusión de documentos para la revisión detallada considerando, entre otros, publicaciones desde 2018 a la fecha. Para la recolección de datos se consideró como instrumento una base de datos en Excel donde se registró información como: tipo de documento, fecha de publicación, país, título, autor (es), sector industrial, sustancias químicas y enfermedades referenciadas, objetivos, aspectos relevantes, conclusiones, para proceder al procesamiento y análisis donde se realizó la revisión particular de los diferentes sectores para determinar el grado de peligrosidad de las sustancias empleadas y su influencia en el desarrollo de enfermedades.

Palabras Clave. Enfermedad laboral, agente químico, sector económico.

Abstract

With this work, a bibliographic review is proposed to identify the main health effects that occur due to exposure to chemical agents used in various economic sectors and characterize these agents according to their degree of danger. Document inclusion criteria were established for the detailed review considering, among others, publications from 2018 to date. For data collection, an Excel database was considered as an instrument, where information was recorded such as: type of document, date of publication, country, title, author(s), industrial sector, chemical substances and referenced diseases, objectives, aspects relevant, conclusions, subsequently proceeded to the processing and analysis where the particular review of the different sectors was carried out to determine substances danger degree and their influence on development of diseases.

Keywords. Occupational disease, chemical agent, economic sector.



Introducción

Sin importar el sector económico, muchas empresas requieren hacer uso de productos químicos para desarrollar sus actividades económicas o como resultado de sus actividades, por tanto, se genera la exposición a agentes químicos de los trabajadores. Según Organización Internacional del Trabajo (OIT), y la Organización Mundial de la Salud (OMS) anualmente, se presentan cerca de 2 millones fallecimientos, cuya causa se encuentra relacionada con el trabajo, el mayor número de fallecimientos son ocasionados por el desarrollo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, dentro de los riesgos más significativos se encuentra la exposición a sustancias químicas, tales como arsénico, hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, níquel, berilio, cadmio, cromo, gases de escape de motores diésel, formaldehído, asbesto, sílice, ácido sulfúrico y tricloroetileno, clasificadas como carcinógenos del Grupo 1 por la Agencia Internacional para Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) de la OMS, según la cual existe "suficiente evidencia de carcinogenicidad en humanos"(World Health Organization and International Labour Organization, 2021).

Este documento plasma una revisión bibliográfica de documentación publicada, de 2018 a la fecha, de diferentes sectores económicos para relacionar su comportamiento frente a la exposición a sustancias químicas y las principales afectaciones de salud. Se analizan las sustancias empleadas en cada sector según su grado de peligrosidad teniendo en cuenta que es necesario identificar y gestionar los riesgos y peligros a los que se enfrenta o expone la población trabajadora e implementar controles según corresponda para eliminar o disminuir estos riesgos.

Teniendo en cuenta el interrogante planteado por diferentes autores respecto a los efectos que pueden llegar a tener en la salud humana el uso de agentes químicos en los lugares de trabajo, así como su posicionamiento en el mercado global ya que son incluidos con mayor frecuencia para

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

mejorar los procesos productivos o alinearse con las normatividades vigentes respecto a la inclusión de nuevos agentes químicos como resultado de la sustitución de productos catalogados con altamente peligrosos, se propone identificar las principales afectaciones y enfermedades desarrolladas en los trabajadores por exponerse a agentes químicos según el sector de desempeño, mediante la caracterización de los agentes por grado de peligrosidad con el fin de determinar cuáles sectores analizados presentan un mayor riesgo para los trabajadores y que requieren mayor control. La exposición o uso de sustancias químicas presentan riesgos para la salud humana, la consideración del tiempo de exposición y las condiciones de dicha exposición se convierten en factores importantes ya que una exposición de manera no adecuada puede desencadenar afectaciones a nivel respiratorio, dérmico, mental, sistema nervioso, urinario, vascular, reproductivo y enfermedades de baja o alta complejidad e incluso generar algún tipo de cáncer a corto, mediano y largo plazo.

1. Desarrollo Temático

Dado que en diversos sectores económicos se usan productos químicos como materias primas, insumos, productos, se consideró adecuado mediante la revisión bibliográfica y el análisis documental revisar el impacto de la exposición a estos por parte de los trabajadores, ya que la exposición a estos agentes sin el conocimiento de los riesgos propios ligados a cada producto y sin las medidas necesarias para el uso adecuado y seguro, pueden generar consecuencias fatales en la salud. Se revisan referencias desde el año 2018 a la actualidad para establecer un panorama actualizado del uso de los productos químicos, los sectores y las enfermedades ocupacionales y si se genera información sobre las estrategias de manejo propuestas, así como las dificultades encontradas.

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

A causa de la utilización o exposición de agentes químicos los riesgos que se pueden generar corresponden a enfermedad respiratoria, dérmica, mental, sistema nervioso, urinario, vascular, reproductivo, tiempos prolongados de exposición sin la adecuada protección pueden generar afectaciones a nivel genético y desencadenar varios tipos de cáncer según el tipo de sustancia, tiempo de exposición y controles implementados.

1.1.Marco Empírico

En el informe en conjunto de la OMS y la OIT sobre estimaciones respecto temas asociados con la morbilidad y traumatismos asociados a actividades laborales, 2000-2016: Informe de seguimiento mundial, se especifica que existe una alta relación entre los fallecimientos asociados con el trabajo y enfermedades cardiovasculares y respiratorias: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, accidentes cerebrovasculares y cardiopatía isquémica, seguido de traumatismos ocupacionales. Se estudiaron 19 factores de riesgo ocupacionales donde el riesgo principal corresponde a la exposición a prolongadas o extensos horarios laborales y la contaminación del medio ambiente en específico el componente aire (partículas en suspensión, gases y humos) en los sitios de trabajo (World Health Organization, WHO Geneva, 2021).

Por lo anterior, resulta muy importante identificar las principales afectaciones a la salud ocasionadas por exposición a los agentes químicos más empleados en los sectores económicos, considerando que la salud de la población trabajadora se podrá ver afectada especialmente los sistemas respiratorio y nervioso, sistema tegumentario, sistema reproductor y el sistema gastrointestinal de forma aguda o crónica (Meza et al.,2022).

Con la revisión bibliográfica de la información entre los años 2018 - 2023 se pretende relacionar los sectores económicos donde se referencian agentes químicos como causantes de



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

enfermedad, lo cual permite tener la información actualizada sobre este tema, y sirve de base para estudios específicos futuros.

Según Torrens et al. (2020) para el sector hidrocarburos a nivel mundial se reportan deficiencias en las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores en los lugares que prestan servicio de distribución y venta de combustibles, lo que lleva a que los riesgos relacionados a la exposición de compuestos orgánicos volátiles (COV) se incrementan considerablemente. La población trabajadora expuesta a la gasolina presenta un potencial riesgo de mayor daño a nivel cromosómico y el personal expuesto al contacto directo con el benceno pueden llegar a presentar riesgo de desarrollar cáncer debido a que aún en bajas concentraciones genera efectos adversos. Por lo tanto, se ha establecido que el 51,3% del personal que realiza actividades laborales en las estaciones de servicio presentan un alto riesgo de efectos adversos en la salud y, el 70,67% del personal presenta un riesgo de cáncer permanente.

En el estudio realizado en Chipre por Benson et al. (2021) donde se evalúan los peligros y riesgos comunes para la salud de los trabajadores del petróleo y el gas en Nigeria a través del enfoque cualitativo, se determinó que el peligro químico corresponde al 23% y las fuentes de riesgo corresponden a sustancias inhibidoras de corrosión, y empleadas como fluido/aditivos de perforación y en pozos de lodo, en procesos de simulación, producción, refinación, como también productos vertidos. Para los empleados de este sector se identifica que algunas de las enfermedades tienen efectos en corto tiempo en la salud de los trabajadores, por ejemplo, dolor de cabeza, patógenos transmitidos por el aire (resfriado común), irritación de los ojos y la piel y quemaduras en la piel, mientras que dentro a largo plazo se relaciona la aparición de leucemia, enfermedades respiratorias, la hipertensión en los trabajadores, donde los tiempos, intensidad, duración de la exposición determinan el nivel de afectación en la salud del trabajador.

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Si bien, se referencian estudios para sectores económicos industrializados, vale destacar investigaciones como la realizada en Emiratos Árabes Unidos en 2022 (Elbarazi et al., 2022), donde se relacionan sectores de economía donde laboran los migrantes, quienes corresponden al 80% de la mano de obra del país, en algunas ocasiones, al estar empleados como trabajadores no calificados y más dispuestos a trabajar en trabajos exigentes, aumentar su vulnerabilidad y exposición. Se consideraron los agentes químicos empleados en la realización de actividades como: construcción, limpieza, tintorería, talleres mecánicos, carpintería y peluquerías. La muestra estuvo formada por trabajadores de India quienes corresponden al 31%, Pakistán con un 29,9%, Bangladesh con un 19,2%, Filipinas con un 4,8% y Nepal 4,7%, siendo el resto de otras nacionalidades. Se identificaron 20 agentes carcinógenos que se utilizan en diferentes lugares de trabajo, la mayor proporción de trabajadores estuvo expuesta al escape de diésel, cadmio, plaguicidas organoclorados, níquel, aceites minerales, solventes clorados y cromo. El patrón de exposición cambia según la ocupación. Se relaciona la exposición a agentes carcinógenos en diferentes tipos de actividades: en el sector conducción: gases de escape de diésel, sector limpieza: solventes clorados: tetrafluoretileno y tricloroetileno y los trabajadores de la construcción a la sílice. En los trabajadores del sector belleza se referencia la exposición a formaldehído.

En medicina humana y medicina veterinaria Pokhrel & Grady (2021) realizaron la valoración de los riesgos asociados con la exposición ocupacional al anestésico de inhalación Isoflurano, comercialmente se conoce como Forane, se presentan los efectos adversos potenciales y los escenarios de exposición entre los grupos profesionales: anestesistas, enfermeras, personal de quirófano y salas de recuperación, investigadores y veterinarios tales como: válvulas de tanque, conexiones de máquinas de alta y baja presión, bolsas reservorio, fuelles de ventilador y otros componentes, junto con tubos endotraqueales sin manguito durante la broncoscopia en pacientes

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

pediátricos, y las habitaciones con un intercambio de aire deficiente podrían exponer a las personas a altos niveles de gases y vapores anestésicos, derrame de anestésicos líquidos durante el llenado de los vaporizadores y por el manejo inadecuado de los gases utilizados en los analizadores de gases de flujo lateral.

También se logró identificar que puede ocurrir exposición dérmica, aunque en un grado pequeño, durante las operaciones de llenado debido al derrame de anestésicos de manera accidental. El sistema nervioso central es el principal afectado por el uso del isoflurano cuyo efecto depende de la dosis y puede afectar las funciones pulmonares y potencialmente cruzar la barrera uteroplacentaria, lo que lleva a malformaciones congénitas en el feto. Este anestésico puede llegar a generar irritación sobre la piel, vías respiratorias y ojos, así como producir afectaciones cardiovasculares. No se evidencia un riesgo no cancerígeno significativo. Algunos estudios indican que el isoflurano puede causar una respuesta autoinmune que conduce a una lesión hepática.

En el sector textil se encuentra el estudio transversal de Tounsadia et al.(2020) en Marruecos donde se enfocan en el impacto generado por los agentes químicos empleadas en la salud de los empleados, se evalúan riesgos relacionados con síntomas otorrinolaringología, dermatitis, oftalmología en 90 trabajadores (que han trabajado al menos un año en la empresa, tienen entre 15 –65 años) de una empresa del área industrial de Sidi Brahim y se encuentra un alto nivel de correlación, considerando una exposición diaria. Los colorantes no biodegradables y naturalmente tóxicos, las resinas de formaldehído son el origen de enfermedades, en su mayoría crónicas con tiempos de exposición mayor a 10 años, dada la inhalación, ingestión y contacto cutáneo, especialmente dermatitis, perforación del tabique nasal, úlceras nasales y enfermedades respiratorias (rinitis, sinusitis, rinofaringitis, coriza espasmódica, poliposis nasosinusica, otitis, laberintitis), enfermedades oculares (movimientos involuntarios de los ojos de manera anormal,

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

visión doble, anormalidades en los párpados. Los efluentes textiles pueden contener sensibilizantes, irritantes respiratorios y dermatitis que también pueden causar síntomas, como asma, bronquitis e irritación en las vías respiratorias superiores. Si bien, se destaca la implementación y utilización de los elementos de protección personal se determinó que esta condición no previene la aparición de los síntomas, quizás estos elementos de protección personal no son adecuados o no se usan adecuadamente.

Respecto a las zonas destinadas para el proceso de lavandería en el sector salud, Campos Villalta & Amay Sánchez (2021) relaciona los productos desinfectantes para plantear un protocolo de toxicovigilancia por el uso y exposición a agentes químicos, encontrando un riesgo químico no tolerable por exposición de los trabajadores a hipoclorito de sodio al 5%.

En el sector calzado, Paipa et al. (2021) realizan la valoración cualitativa de los riesgos por exposición a agentes químicos en una empresa colombiana que realiza fabricación y venta de calzado artesanal, caracterizando su peligrosidad, priorizando el riesgo por exposición y uso: gases, vapores y líquidos como solventes orgánicos en los principales adhesivos. Se encuentra la necesidad de realizar adecuaciones físicas al lugar de trabajo para generar un ambiente adecuado para preservar la salud de los empleados, así mismo realizar sensibilizaciones sobre la importancia de la correcta utilización de los elementos de protección personal asignados, medidas preventivas y de intervención.

Relacionado con la exposición ocupacional a peligros como compuestos orgánicos volátiles (COV) como: hidrocarburos: hexano y ciclo pentano, cetonas: acetona, hidrocarburos aromáticos: tolueno, benceno, metilbenceno, xileno (entre los cuales se encuentra el o-xileno, m-xileno, p-xileno), estireno y formaldehído, en plantas de reciclaje de plástico: polietileno (PE) y polipropileno (PP) a pequeña escala en Tailandia, Ansar et al. (2021) presenta que el reciclaje de

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

residuos plásticos constituye un medio para promover sostenibilidad. También se destaca la probabilidad de riesgo no canceroso asociado con la exposición de hexano y tolueno en el proceso de extrusión, relacionando mayor nivel para el polipropileno que en el polietileno. Se insta a mejorar la eficiencia de la ventilación y el monitoreo rutinario de los niveles de compuestos orgánicos volátiles (COV) en interiores.

En el sector madera, se cuenta con el aporte realizado por Vicente Pardo & López-Guillén García (2022) donde se estudian las enfermedades laborales por trabajos con la madera, se establecen los riesgos al trabajar con maderas naturales y madera artificial (corresponde a aglomerado y otros), destacando que, en el caso de las maderas duras, tienen un componente químico propio que puede producir alergias, mientras que en las maderas artificiales se emplea el uso de formaldehído, resinas y adhesivos que pueden potenciar el efecto carcinógeno. En el tratamiento para la conservación de madera a base de compuestos arsenicales se indica que el arsénico es un agente causante de queratoconjuntivitis, generando en el tabique nasal perforación, trombocitopenia , neutropenia, anemia normocrómica, blefaritis, hepatopatía tóxica , alteraciones de circulación periférica y cardíacas, nefritis, y neuropatías periféricas, además de ser un agente carcinógeno, que puede llegar a ser la causa de angiosarcoma hepático y neoplasia de pulmón y bronquios. La utilización de productos con compuestos de cromo puede causar ulceraciones en la piel, fiebre por humo de metal, especialmente en nudillos y base de dedos (“agujeros por cromo” o “pigeonneau”), en el tabique nasal perforación y ulceraciones, ulceraciones en garganta, nefropatía tubular y sinusitis, destacando el cromo y sus compuestos como causantes de neoplasia maligna de bronquio y pulmón.

Para el sector laboratorios de química y construcción de una Institución Educativa, Mosquera Bonilla & Narváez Benjumea (2020) presenta las principales sustancias empleadas

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

como benceno, formaldehído, cloruro de metileno, tetracloruro de carbono, entre otras, catalogadas como cancerígenas por IARC revisando también el cumplimiento de las buenas prácticas relacionadas con uso, almacenamiento y disposición final para hacer propuestas de mejora.

Según García et al. (2019) en su trabajo titulado “Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura” presenta que debido a la combustión propia del proceso de soldadura se generan partículas ultrafinas (PUF) de diversa composición química por ejemplo hierro (Fe), níquel (Ni), manganeso (Mn), silicio (Si) y cromo (Cr) que con el tamaño de las partículas, la capacidad de establecerse en los pulmones y desplazarse al torrente sanguíneo pueden generar afectaciones en la salud. Los soldadores se encuentran expuestos a patologías del sistema respiratorio y neurológico, reproductivo que varían según las características de las partículas ultrafinas (PUF), exposición e individuo.

El sector agrícola se presenta un amplio uso de sustancias químicas, Lumbaque (2021) realiza la caracterización de los principales riesgos de este sector basada en la revisión bibliográfica, encontrando el riesgo químico vinculado con el uso de plaguicidas (organofosforados, triazoles y fenilamidas, piretroides, neonicotinoides y cítricos) que afectan los sistemas respiratorio, inmunológico, gastrointestinal y neurológico y a largo plazo pueden generar cáncer. Se destaca el desconocimiento de información sobre la manipulación y preparación de los productos para la aplicación en el personal, así como las dificultades para comprender las instrucciones sobre el manejo de los mismos contenidas en las etiquetas.

Para Tigre Ortega & Lara Lascano (2018) en el sector curtiembres se destaca el uso de agentes químicos como sulfato de cromo, ácido sulfúrico, sulfuro de sodio nohidratado e



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

hidróxido de sodio, se plantean medidas de intervención a través de programas de intervención de riesgo químico.

Sobre los factores de riesgo por exposición a sustancias químicas en las áreas de producción, venta, administración, servicios generales en una empresa química durante el segundo semestre de 2018 en un municipio de Colombia, Fierro Valle (2018) realiza la caracterización de la población y su condición de salud, las sustancias más empleadas son hipoclorito y ácido nítrico, los empleados refieren estar informados sobre los riesgos de la exposición y emplean los elementos de protección personal.

En Colombia, Fernández Masmela & Duarte Jaime (2020) han realizado evaluación de metodologías para la determinación de la exposición a productos catalogados como carcinógenos del grupo 1 y 2A de la IARC en las actividades de proceso de pintura en el sector automotor, se halla que las vías principales para la exposición son la vía respiratoria y a la vía dérmica. Aunque la gran parte de los agentes del grupo 1 y 2A de la IARC, tienen su respectivo límite de exposición teniendo en cuenta los efectos en salud los cuales en mayor parte son agudos, pero no basados en los posibles efectos de desarrollar cáncer ocupacional y es por este motivo que la exposición se debe minimizar al máximo y en lo posible que no se presente.

Según Varona et al. (2018) en su estudio titulado “Evaluación de la exposición al polvo de carbón y de sílice en sitios de minería subterránea en tres departamentos de Colombia”, se encontró que, en tres de los departamentos con tradición de minería subterránea como Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, al evaluar el nivel de exposición al polvo de carbón se evidencio: riesgo alto con un 57,6 % y grave con un 30,7 %. Así mismo los niveles más habituales de exposición al polvo de sílice correspondieron al grave con un total de 44,6 % y catalogado como crítico el 35,2 %. Al valorar los cuatrocientos setenta y seis trabajadores en los tres departamentos

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

seleccionados, se detectaron ciento sesenta y cinco casos asociados con neumoconiosis según los criterios establecidos por la OIT, es decir, una prevalencia de 33,8 %, más elevada que la reportada en estudios en China con un 6 %, Colombia con un 5 % y Estados Unidos con un 4 %.

En el trabajo de grado sobre enfermedades laborales por la exposición a mercurio, Méndez (2020) expone que para el sector de pequeña minería se emplea el mercurio para la formación de amalgamas con el oro y para ser adicionado directamente a las rocas más pesadas que contienen oro. Posteriormente, por calor y diferencias de puntos de ebullición se logra separar el oro donde el mercurio se dispersa en el ambiente en forma de vapores. Se encontró que las concentraciones de mercurio en los mineros corresponden a niveles mayores de los recomendados por OMS, algunos estudios han expuesto que la principal afectación corresponde al sistema nervioso (cefalea, depresión, temblores, cambios de comportamiento, entre otros), relacionando también: afectaciones al ciclo menstrual de las mujeres y su proceso de gestación, daños al ADN, sistema digestivo, lesiones en la piel, temblores, pérdida de memoria, insomnio, inflamación nasal, pérdida de visión. En Colombia, solo se encuentra un bajo número de estudios realizados con la exposición de mercurio y el desarrollo de otras enfermedades.

1.2. Marco Teórico.

Según los Institutos Nacionales de Salud (2016) de Estados Unidos, los riesgos para la salud están presentes en todo momento y en todos los espacios donde el ser humano se encuentre, así mismo es importante aclarar que el riesgo es la probabilidad de que algo pase y pueda generar afectación en la salud humana, esta afectación positiva o negativa se verá influenciada por diferentes factores de riesgos entre los cuales podemos encontrar estilos de vida, antecedentes o patologías familiares, edad, sexo y ambiente dentro del cual se encuentra.

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

La fabricación o utilización de agentes químicos ha presentado un avance importante en el desarrollo de la humanidad, sin embargo, la utilización de estos productos ha generado diversos efectos negativos para la salud humana y el medio ambiente logrando así que se considere como un riesgo ocupacional de alto impacto ya que estos agentes químicos pueden ingresar al cuerpo humanos de muchas maneras produciendo afectaciones o lesiones a diferentes partes del cuerpo como pueden ser sistema nervioso, hígado, pulmones, riñones, estómago y entre otros, así mismo alguna de vías de ingreso habituales corresponden a la vía respiratoria, dérmica y digestiva (Mosquera & Narváez, 2020).

En Colombia existe el Decreto 1072 del 2015 y la Resolución 0312 del año 2019 donde se especifica claramente que es responsabilidad del empleador o contratante cuidar la salud de la población trabajadora que se encuentra a su cargo, para lo cual se busca la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión para la seguridad y salud en el trabajo que desarrolle para la población trabajadora programas de prevención con el fin de identificar, tratar y controlar los riesgos, de igual manera se deben implementar los respectivos controles para eliminar o disminuirlos. Así mismo dentro del Decreto 1072 del 2015 especifica claramente que se deben identificar los trabajadores que se encuentra expuestos a actividades de alto riesgo, actividades dentro de las cuales según el Decreto 2090 del año 2003 se encuentran catalogadas como actividades de alto riesgo para el trabajador todas aquellas actividades donde la población trabajadora se encuentre expuesta a sustancias catalogadas como cancerígenas.

Tomando como base el Sistema Globalmente Armonizado Colombia - SGA, en el año 2018 mediante el Decreto 1496 del 2018 emitido por la Presidencia de la República de Colombia, se acogen los lineamientos y directrices del Sistema Globalmente Armonizado respecto a la clasificación y etiquetado de productos o agentes químicos, y se definen otras disposiciones, el

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

cual “aplica para todo el territorio nacional a todas las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas en todas las actividades económicas en las que se desarrollen la extracción, producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y los diferentes usos de productos químicos que tengan al menos una de las características de peligro de acuerdo con los criterios del SGA, ya sean sustancias químicas puras, soluciones diluidas o mezclas de estas” (Presidente de la Republica de Colombia, 2018) y con el fin de fortalecer las acciones frente al riesgo químico seguido de este decreto se generó la Resolución 0773 del 2021 emitido por el Ministerio De Trabajo y el Ministerio De Salud y Protección Social, mediante la cual se precisan las acciones que deben realizar los empleadores para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado respecto a la clasificación y etiquetado de agentes químicos en las instalaciones de la empresa y así mismo se definen otras lineamientos sobre seguridad química (Ministerio de Trabajo, 2021).

Debido a la variedad, procedencia y afectaciones ya sea en las personas o el medio ambiente a causa del uso de agentes químicos en los lugares de trabajo, se identificó la necesidad de trabajar en conjunto y generar un sistema de clasificación estandarizado y globalizado que permita identificar el nivel de riesgo y las recomendaciones para el manejo seguro de sustancias químicas, se generó el Sistema Globalmente Armonizado que buscar poder clasificar los agentes químicos según sus peligros físicos, ambientales o a la salud incluyendo requisitos sobre el etiquetado, fichas de seguridad, pictogramas, y comunicación de los peligros, información la cual se encuentra recopilado en el documento llamado Libro Purpura dentro del cual se especifica que los agentes químicos se encuentran clasificados según sus características de peligrosidad, tal como se puede evidenciar a continuación:

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

- Peligros físicos, los agentes químicos se catalogan según presenten alguna de las siguientes características explosivos, explosivos insensibilizados, sólidos pirofóricos, sólidos inflamables, aerosoles, gases a presión, líquidos inflamables, sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables, gases inflamables, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (autorreactivas), líquidos pirofóricos, gases comburentes, peróxidos orgánicos, sólidos comburentes, líquidos comburentes, sustancias y mezclas corrosivas para los metales.
- Peligros para la salud, los agentes químicos se clasifican según las siguientes características asociadas con toxicidad aguda, lesiones oculares graves/irritación ocular, carcinogenicidad, corrosión/irritación cutánea, sensibilización respiratoria o cutánea, mutagenicidad en células germinales, toxicidad para la reproducción y toxicidad específica de órganos diana (exposición única o exposición repetida) y peligro por aspiración.
- Peligros para el medio ambiente, comprende la clasificación de los agentes químicos que presentan características adversas para la capa de ozono y el medio ambiente acuático (GHS-GSA). (Naciones Unidas, 2015).

La Agencia Internacional para Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) de la OMS es una agencia especializada que tiene como objetivo promover la colaboración entre países respecto a la investigación de estas enfermedades y define un agente como “carcinógeno” como aquel que produce un aumento en la ocurrencia de neoplasias malignas, ya sea mediante la reducción del tiempo de latencia o aumento de su gravedad o capacidad de propagación. La clasificación de diferentes agentes se realiza teniendo en cuenta su carácter carcinogénico empleando información

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

como: resultados de pruebas in vitro, estudios experimentales en animales, estudios epidemiológicos en humanos y demás información cuyos resultados sean estadísticamente significativos. Sobre esta clasificación se realizan actualizaciones permanente considerando: exposición, fuentes de exposición, propiedades físicas, nivel de exposición ocupacional, producción, uso y frecuencia para agentes químicos. La clasificación de las sustancias se encuentra dividida en 3 grupos de agentes diferentes:

- Grupo 1 Productos Químicos Cancerígenos Para Los Seres Humanos: dentro de esta categoría se encuentra un total de 122 agentes químicos dentro de los cuales podemos encontrar agentes químicos como el asbesto, la sílice, benceno, fosforó 32, humos de soldadura, hollín, radiación solar, carbón, níquel entro otros.
- Grupo 2A Productos Químicos Probablemente Cancerígenos Para Los Humanos: dentro de esta categoría se encuentran un total de 93 agentes químicos dentro de los cuales podemos encontrar tolueno, fluoruro de vinilo, anilina, bifenilos polibromados, nitrato o nitrito y combustible de biomasa entre otros.
- Grupo 2B Productos Químicos Posiblemente Cancerígenos Para Los Humanos: dentro de esta categoría se encuentran un total de 319 agentes químicos dentro de los cuales podemos encontrar nitrobenceno, naftalina, cloroformo, dióxido de titanio, aleación de tungsteno, fibras cerámicas refractarias y Gasolina entre otros.
- Grupo 3 Productos Químicos No Clasificable En Cuanto A Su Carcinogenicidad Para Los Humanos: dentro de esta categoría se encuentran un total de 501 agentes químicos. (International Agency for Research on Cancer, 2022).

Teniendo en cuenta el impacto negativo a la salud que pueden generar algunos productos químicos se han generado políticas para su prohibición, sin embargo, como respuesta a las

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

prohibiciones de estos agentes químicos se han buscado alternativas o sustitutos los cuales debido a su creciente uso han generado interés a nivel científico dado que se están convirtiendo en reconocidos agentes tóxicos como pasa en el caso de del asbesto donde se ha ido sustituyendo con fibras de celulosa, cerámica y fibras vítreas las cuales debido a su crecimiento y la generación de partículas suspendidas en el aire pueden llegar a generar mesoteliomas (Luna García et al., 2021).

Debido a que, en los sitios de trabajo, la población trabajadora está expuesta a agentes químicos y estos agentes pueden ingresar al cuerpo por diferentes medios y generar algún tipo de daño a la salud se procede a analizar diferentes fuentes de información donde se exponen algunas afectaciones a la salud según el sector económico, tal como se expresa a continuación:

- Según el tipo de trabajo las exposiciones a productos químicos y los efectos pueden variar ya que teniendo en cuenta lo expuesto en el artículo titulado “Estimate of Occupational Exposure to Carcinogens among Migrant Workers in the United Arab Emirates: A Cross-Sectional Study” se puede evidenciar que según cada una de las actividades los trabajadores están expuestos a diferentes materiales químicos que pueden afectar su salud como es el caso de gases de escape Diesel donde el 62.3% de los mecánicos y el 95% de los conductores y limpiadores están expuestos a estos, aceites minerales donde el 43.7% de los mecánicos están expuestos a estos, solventes clorados donde el 39.8% del personal que trabaja en lavanderías está expuesto a estos y los trabajadores de la construcción están expuestos a: Sílice el 48.5%, cromo el 31.6% y polvo de marea el 27% (Elbarazi et al., 2022).
- CAREX Canadá especifica que las sustancias químicas utilizadas en los puestos de trabajo que tienen características cancerígenas son los causantes de 10.000 cánceres al año entre los cuales se encuentran afectaciones en la piel, ovarios,



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

pulmón, vejiga, laringe, así mismo CAREX Colombia estima que aproximadamente 3.815.463 personas se encuentran expuestas a productos químicos como sílice, humos o vapores de diésel o ácido sulfúrico, plomo, níquel, cromo, radiación solar, radón, formaldehidos, hidrocarburos poli cíclicos aromáticos entre otros (Fernández Masmela & Duarte Jaime, 2020).

- La segunda causa de muerte relacionada el trabajo es la muerte por cáncer por la exposición de productos o agentes cancerígenos, ya que según la información para el año 2016 corresponde al 22.8% de las muertes, y entre las principales afectaciones se encuentra el pulmón, mama, vejiga y sangre. Así mismo, para la industria de la construcción en el caso de los hombres se presenta un 56% de los canceres y para las mujeres un 54% de los canceres se asocia al trabajo por turnos (Palencia Sánchez, Quiroga Vargas, & Riaño Casallas, 2021).
 - Actividades relacionadas con atender una gasolinera puede generar concentración de benceno en el cuerpo humano donde con base en estudios el 51.3% de empleados de gasolineras presentaron riesgos de presentar alguna afectación adversa sobre la salud y alrededor del 70.67% de la población trabajadora presenta riesgo de sufrir cáncer permanente (Torrens Pérez, Santana Castro, & García Delgado, 2020).
 - En el sector agrícola se emplean plaguicidas que son importantes en la producción de alimentos, aumentan o protegen el rendimiento de los cultivos ya que los protegen de insectos, hongos, plagas y malas hierbas. Dependiendo de la cantidad empleada y la forma de exposición pueden generar efectos agudos y crónicos, son reconocidos como potencialmente tóxicos para los seres humanos y permanecen por tiempos prolongados en el agua y el suelo. Es de destacar que en países
-
-

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

desarrollados muchos de estos productos han sido prohibidos, pero en los países en desarrollo todavía se emplean, la OMS elabora y publica listas de límites máximos de residuos aceptados internacionalmente. El Convenio de Estocolmo de 2001 propende por la eliminación y restricción de la producción y uso de contaminantes orgánicos persistentes (Organización Mundial de la Salud, 2022). La exposición a altas cantidades de plaguicidas puede llegar a generar intoxicación aguda o efectos en la salud a largo plazo, incluyendo efectos adversos sobre la reproducción y cáncer. Según su naturaleza química, los plaguicidas se clasifican así:

- Inorgánicos: Se genera su producción a partir de metales tales como cobre, arsénico y plomo.
- Vegetales: Se genera su extracción de partes de vegetales como nicotina y piretrinas.
- Organosintéticos y sintéticos: sintetizados en el laboratorio.
Corresponde a organofosforados, ditiocarbamatos, organoclorados, carbamatos, biperidilos y derivados warfarínicos
- Microorganismos vivos: Comprende hongos que son empleados en el control biológico de plagas, bacterias y virus.(Alvarez, 2011).

En Colombia, el ICA emitió el documento titulado Restricciones, prohibiciones y suspensión de registros de plaguicidas de uso agrícola en Colombia dando lineamientos (Instituto Colombiano Agrepecuario, sf).

Teniendo en cuenta el impacto negativo a la salud que pueden generar algunos productos químicos se han generado políticas para su prohibición, sin embargo, como respuesta a las prohibiciones de estos agentes químicos se han buscado alternativas o sustitutos los cuales debido



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

a su creciente uso han generado interés a nivel científico ya que se están convirtiendo en agentes peligrosos para la salud humana (Luna García et al., 2021) ya que al generar nuevas alternativas para los agentes químicos en muchos de los casos estos no cuentan con métodos debidamente validados o confiables que permitan proteger la salud humana, motivo por el cual se hace necesario definir e implementar métodos o procedimiento para identificar estos nuevos compuestos y cuantificar de manera precisa el impacto de estos en el ser humano (Ramos Rodríguez et al., 2022).

Con base en estudios y efectos causados por los agentes químicos se tienen definidos para algunos agentes químicos mas no para todos, límites de exposición permisibles los cuales buscan poder definir parámetros de referencia para la exposición de la población trabajadora, sin embargo, estos parámetros son un punto de partida para generar planes de acción y controles, pero tener identificados estos límites no son garantía de que la exposición por debajo de estos niveles eviten la afectación a la salud humana, ya que estos límites pueden presentar falencias al no contemplar factores como la variabilidad o condiciones de cada individuo, todas las posibles vías de exposición, posibles mezcla de sustancias y otros factores físicos presentes al momento de la exposición. Adicional a lo anterior los límites de exposición se vuelven controvertidos cuando se habla de sustancias catalogadas como cancerígenas ya que la mutación en una única célula puede generar grandes afectaciones para la salud humana, motivo por el cual al tratarse de sustancias cancerígenas se puede decir que no existe un nivel de exposición seguro para la salud humana (Pando Moreno & Aranda Beltrán, 2019).

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Analizar las principales afectaciones de salud que se presentan por la exposición a agentes químicos en diversos sectores económicos.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las principales afectaciones y enfermedades desarrolladas en los trabajadores a causa de los agentes químicos utilizados según sector al que pertenece.
- Caracterizar los principales agentes químicos utilizados o presentes en los lugares de trabajo que puedan llegar a ser perjudiciales para la salud de los trabajadores (Grado de peligrosidad).
- Determinar dentro de los sectores analizados aquellos que presentan mayor riesgo para los trabajadores y que requieren mayor control

3. Marco Metodológico

3.1 Diseño

Esta monografía se estructuró empleando una investigación documental que según lo expuesto por Tancara (1993) corresponde a métodos y técnicas de búsqueda considerando el procesamiento y el almacenamiento de la información obtenida para posteriormente presentar nueva información de manera coherente, sistemática y argumentada, lo cual permitió comprender los enfoques dados por otros autores para sintetizar dicha información y plasmar un conocimiento que nos permitió identificar el impacto de los agentes químicos en la salud humana teniendo en cuenta el tipo sector económico en el cual desarrolla su trabajo y los agentes químicos a los cuales se encuentra expuesto durante la realización de este, así mismo se optó por utilizar un diseño de investigación documental teniendo en cuenta que según expuesto por Sánchez et al. (2020), este

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

tipo de investigación permite acercarnos de manera indirecto a la realidad aprovechando situaciones, experiencias y actividades o conocimientos mediante la consulta de fuentes secundarias planteadas por otras personas.

Según lo expuesto por Abreu (2012) la investigación descriptiva consiste en recopilar los datos relacionados para mediante la organización y tabulación, describir los eventos, permitiendo la comprensión de un estudio cualitativo, estudio el cual Guevara et al. (2020) considera que permite describir características y comportamiento del tema seleccionado para así obtener información sistemática y comparables de las diferentes fuentes de consulta, con el fin de lograr los resultados esperados se empleó un diseño descriptivo para comprender información y responder las hipótesis o preguntas planteadas logrando describir el impacto de los agentes químicos con base en el sector económico al que pertenece el trabajador.

De acuerdo con el objetivo principal planteado se empleó un enfoque cualitativo basado en teorías, resultados de estudios previos y análisis realizados por otros exponentes teniendo en cuenta que este enfoque permite hacer comprensibles los hechos y profundizar en casos específicos para unificar la información mediante la recolección y análisis de manera sistemática, empírica y crítica de investigación.

3.2 Búsqueda Bibliográfica

Para la presente monografía la búsqueda documental se realizó mediante la revisión sistemática de manera exploratoria de los documentos publicados en fuentes de información primarias, secundarias y terciarias en bases de datos de páginas web como Google académico, repositorios institucionales, Scielo, Scopus, ScienceDirect, Researchgate, International Journal of Environmental Research and Public Health, Alcaldías o gobernaciones, Instituciones como Instituto de Trabajo y Ambiente Social, Ministerio de Trabajo de Colombia, OIT, IARC, INSST,

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

empleando criterios de búsqueda como el año de publicación (desde 2018 a la fecha), idioma inglés y español, criterios de inclusión y exclusión y las palabras claves: “enfermedad laboral”, “impacto en la salud”, “ambientes de trabajo”, “agentes químicos” y “sustancias químicas”, se emplearon operadores de búsqueda como AND, OR, NOT Y SAME los cuales permitieron lograr adicionar, excluir o relacionar las palabras claves para la búsqueda documental.

Una vez se obtuvo la versión completa de los documentos, se realizó una lectura de revisión previa para seleccionar los artículos y trabajos de grado que posteriormente tuvieron una revisión detallada y que se incluyeron en este estudio.

3.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

Para el desarrollo de esta revisión se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

- Artículos y trabajos de grado que relacionan sectores industriales donde se desarrollan enfermedades ocupacionales derivadas del uso de sustancias químicas.
- Artículos y trabajos de grado de revisión bibliográfica.
- Artículos y trabajos de grado que cuentan que incluyen la descripción de una metodología de revisión.
- Artículos de acceso gratuito.
- Documentos publicados desde 2018 hasta la fecha en los idiomas inglés y español.

Criterios de Exclusión:

- Documentos sin suficiente soporte bibliográfico o baja calidad en los argumentos.
 - Documentos o argumentos presentados mediante blogs digitales.
 - Documentos con enfoques generalizados.
-
-

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Con la información obtenida y luego de la aplicación de los criterios de inclusión se determinó una muestra de 45 documentos que corresponden a la muestra de este estudio.

3.4 Recuperación de la Información

La información sobre los documentos seleccionados se ingresó en una base de datos de Excel que se encuentra en una carpeta compartida en la web donde se procedió a registrar lo siguiente: tipo de documento, fecha de publicación, país, título, autor (es), sector industrial, sustancias químicas, afectaciones y enfermedades referenciadas, objetivos, aspectos relevantes, conclusiones, posteriormente se procedió al procesamiento y análisis del contenido mediante una revisión de documentos o análisis documental de los diferentes sectores con el fin de identificar el grado de peligrosidad de las sustancias empleadas y así mismo con base en esta información poder identificar qué tipo de enfermedades o efectos negativos generan estas a la salud humana.

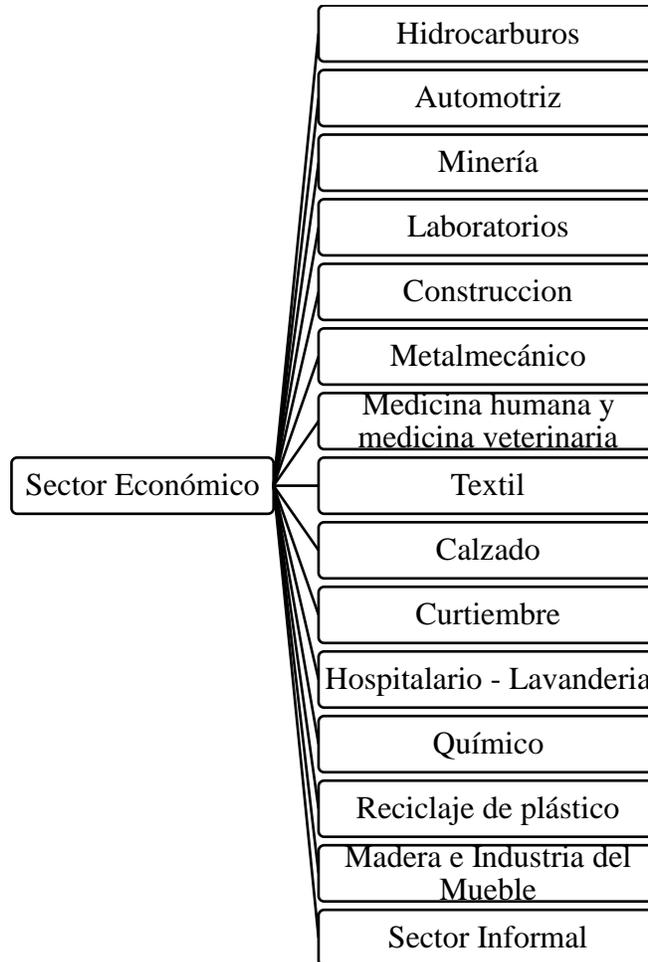
4. Discusión.

Durante la presente investigación, las unidades de análisis revisadas fueron 45 documentos que cumplieron los criterios de inclusión, referentes a la manipulación y uso de sustancias químicas en diversos sectores económicos. Se han considerado sectores económicos de modalidad formal e informal, dentro de los que se encuentran: automotriz, agricultura, calzado, curtiembres, hidrocarburos, hospitalario (lavandería), laboratorio universitario, madera e industria del mueble, medicina humana y medicina veterinaria, metalmecánico, minería, químico, reciclaje de plásticos, textil.

4.1 Organización y Estructura de los Datos

Figura 1

Mapa Mental



Nota: Esta figura muestra el resumen de los sectores relacionados en los documentos que fueron tema de investigación de 2018 a la fecha.

4.2 Análisis de la Información

A partir del análisis de los documentos incluidos en la revisión bibliográfica, se identifican estudios de los siguientes sectores económicos: automotriz, agricultura, calzado, curtiembres, hidrocarburos, hospitalario (lavandería), laboratorio universitario, madera e industria del mueble, medicina humana y medicina veterinaria, metalmecánico, minería, químico, reciclaje de plásticos,



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

textil, así como investigaciones aplicables a diversos sectores económico. También se destaca la referencia al trabajo de población migrante en sectores informales. Lo anterior evidencia la amplia investigación que se ha realizado respecto al tema.

Según lo encontrado, de manera general se relacionan en el apéndice A los agentes químicos empleados para cada sector y su grado de peligrosidad para la salud según lo establecido en el Sistema Globalmente Armonizado. Es importante destacarse para cada sector, algunos agentes químicos presentan diversas clasificaciones en su grado de peligrosidad en salud, a continuación, se destacan los sectores que según la literatura consultada emplean sustancias con toxicidad para la reproducción, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad de órganos diana para una exposición única o por exposiciones repetidas:

Automotriz: se emplean disolventes de pintura, tales como xileno, etilbenceno cuyo grado de peligrosidad reporta toxicidad de órganos diana tras una exposición única y el cloruro de metileno y nafta reportan carácter carcinogénico, además la nafta produce toxicidad para la reproducción y toxicidad sistémica de órganos diana luego de una exposición única. Estas sustancias se encuentran clasificadas como grupo 1 y 2A de la IARC.

Calzado: se usan pegantes de policloropeno (PCP), poliuretano (PU) o polivinilcloruro (PVC), estas sustancias se clasifican como carcinogénicas y toxicidad sistemática de algunos órganos luego de una exposición única y exposiciones repetidas.

Curtiembres: se reportan sustancias como sulfato de cromo, ácido sulfúrico, sulfuro de sodio noahidratado, hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio, colorantes aniónicos (ácido fórmico) con grado de peligrosidad toxicidad sistémica de órganos diana tras una exposición única.

Hidrocarburos: se tiene referencia de diversas sustancias y los vapores y gases producidos por ellas, en la literatura consultada se presenta el benceno que no solo genera irritación ocular y



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

cutánea sino mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad y toxicidad específica en órganos por exposiciones repetidas. Es de notar que este sector incluye los temas de extracción, procesamiento, distribución y comercialización de los productos.

Laboratorio universitario: debe tenerse en cuenta que las sustancias empleadas en el laboratorio corresponden a su trabajo específico, por tanto, las sustancias que se relacionan no deben tomarse como una generalidad, corresponden a lo descrito en la literatura consultada. En su mayoría se presentan sustancias carcinógenas y de toxicidad sistémica de órganos diana luego de una exposición única, se destacan el benceno, formaldehído, tetracloruro de carbono y tetrahidrofurano.

Madera e industria del mueble: se presentan sustancias químicas empleadas en las actividades de barnizado, lacado, pintura, limpieza, además de fungicidas, insecticidas, desinfectantes, repelentes como fungicidas o insecticidas, se añaden otros riesgos derivados de la utilización de productos químicos para la elaboración de tableros de madera artificial, tales como de resinas (resinas de formaldehídos, resinas fenólicas o de urea) y adhesivos. El uso de sustancias químicas va ligado al grado de tratamiento de la madera, la industrialización y recursos disponibles. Se referencia el uso del benceno y arsénico como sustancias carcinogénicas, benceno y heptacloro con toxicidad en órganos determinados (exposiciones repetidas).

Medicina humana y medicina veterinaria: el isofluorano, usado como anestésico se encuentra descrito con el grado de peligrosidad: toxicidad sistemática de órganos determinados tras una exposición única y tras exposiciones repetidas.

Minería: los vapores del mercurio pueden causar: toxicidad aguda, toxicidad para la reproducción y toxicidad sistémica de órganos diana tras exposiciones repetidas.



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Textil: se reportan las sustancias azobenceno y antraquinona que se emplean como colorantes en la industria textil, su grado de peligrosidad corresponde a carcinogénico y para el azobenceno se indica adicionalmente, toxicidad sistémica de órganos determinados tras repetidas exposiciones.

En el sector informal se relacionan diversas actividades con diferentes sustancias asociadas: como carcinogénico y con toxicidad sistémica de órganos específicos tras exposiciones repetidas se tiene: cadmio y benceno, carcinogénico y con toxicidad sistémica específica de órganos tras exposición única: formaldehído, tetracloroetileno (PERC) y tricloroetileno. Mutagenicidad en células germinales: cadmio, benceno y formaldehído. Toxicidad para la reproducción: cadmio y carcinogenicidad: cromo VI.

Para los agentes químicos que reportan toxicidad aguda, es necesario considerar que esta se describe como los efectos adversos que se presentan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de dicha sustancia, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas (Naciones Unidas, 2015). Es necesario resaltar que la toxicidad aguda dentro del Sistema Globalmente Armonizado presenta una clasificación por categorías para cada vía de exposición: oral y cutánea.

Para los agentes químicos que en su grado de peligrosidad se describen como carcinogenicidad, se relaciona la clasificación IARC en la siguiente tabla:

Tabla 1

Clasificación IARC

Clasificación Del IARC	Sustancia
1A	Benceno
1	Formaldehido

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

1A	Acetato de níquel
1	Tricloroetileno
2A	Cloruro de metileno
2A	Dicromato de sodio
2A	Cromato de potasio
2A	Cloruro de cobalto
2A	Cloruro de metileno
2A	Tetracloroetileno (PERC)
2B	Tetrahidrofurano
2B	Cloroformo
2B	Antraquinona
3	Azobenceno
2B	Humo de soldadura
No reporta	Nafta
No reporta	Alquitrán de hulla
No reporta	Fucsina
No reporta	1,4-Diclorobenceno
No reporta	Pegantes de Poliuretano (PU)
No reporta	Pegante de PVC

Otras sustancias, describen afectaciones importantes como irritación cutánea y ocular, lesiones oculares o sensibilización respiratoria o cutánea.

De manera general, en los siguientes sectores se relacionan los grupos de compuestos y grupos funcionales: sector madera e industria del mueble: cromo trivalente y sus compuestos, ácidos orgánicos, aldehídos: formaldehído y otros, fenoles, homólogos y sus derivados halógenos, flúor y sus compuestos, naftaleno y sus homólogos, epóxidos y plaguicidas organoclorados. Sector agricultura: dependiendo de la cantidad y la manera como se realiza la exposición, los plaguicidas pueden generar efectos agudos y crónicos, son potencialmente tóxicos para los seres humanos.



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

En términos de afectaciones en salud y generación de enfermedades, los sistemas afectados corresponden en gran parte al sistema respiratorio, células o sangre.

Con base en los documentos consultados y el análisis realizado por los diferentes autores se logra identificar que los agentes químicos más utilizados y a los que se encuentra expuesta la población en los ambientes laborales corresponden al benceno, cromo e hipoclorito, así mismo debido al uso de agentes químicos la principal afectación que se genera a la salud humana debido a los ambientes laborales está relacionada con afecciones o enfermedades donde se identifica que 50% de agentes químicos pueden llegar a generar algún tipo de cáncer entre los más frecuentes corresponden a afectaciones en el sistema respiratorio, funcionamiento celular.

Teniendo en cuenta que en los sitios de trabajo están presentes los agentes químicos y que pueden llegar a generar afectaciones de alto o bajo impacto a la salud humana se logra identificar que sin importar el tipo de enfermedad o el sector al que pertenezca la población trabajadora los órganos o partes del cuerpo que presentan mayor frecuencia de afectación corresponde a los pulmones (11%), piel (10.5%), células (10.5%), sistema respiratorio (6%) y ocular (5.6%).

Con base en la información recolectada y plasmada en el apéndice B respecto a sectores económicos, enfermedades y órganos afectados se identifica que del total de esta información:

Laboratorio universitario: presenta el 26.41% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer el cual tiene una participación del 41% respecto a todas las posibles afectaciones en este sector, y el cáncer más frecuente corresponde a pulmón.

Curtiembre: presenta el 13.45% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer el cual tiene una participación del 41.8% seguido de irritaciones con el 32.73% respecto a todas las posibles

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

afectaciones en este sector, y el cáncer más frecuente corresponde a Pulmón, celular, colon, y estómago.

Madera e industria del mueble: presenta el 13.20% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer con una participación del 30% y otras enfermedades con una participación del 17% respecto a todas las posibles afectaciones en este sector, y los órganos afectados con mayor frecuencia corresponde a pulmón, celular, piel y sistema nervioso.

Automotriz: presenta el 11.25% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer el cual tiene una participación del 78.26% respecto a todas las posibles afectaciones en este sector, y el cáncer más frecuente corresponde a celular, pulmón y vejiga.

Sector Informal: presentan el 9.78% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer el cual tiene una participación del 27.5% y otros efectos con un 27.5% respecto a todas las posibles afectaciones en este sector, y el cáncer más frecuente corresponde a celular, pulmón y bronquios.

Metalmecánico: presenta el 9.78% del total de las afectaciones identificadas, dentro de las cuales la afectación con mayor participación está asociada a algún tipo de cáncer el cual tiene una participación del 65% respecto a todas las posibles afectaciones en este sector, y el cáncer más frecuente corresponde a pulmón, celular y estómago.

Dentro del sector metalmecánico: se encuentran actividades asociadas con la soldadura donde su toxicidad y capacidad de ingresar al cuerpo y alojarse en los pulmones depende de su composición, así mismo mediante la aspiración los componentes de estas soldaduras llegan al sistema respiratorio y torrente sanguíneo logrando alcanzar todo el cuerpo humano logrando

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

generar deterioro o enfermedades en órganos como corazón, estómago, riñones, huesos, y sistema nervioso.

Hydrocarbons: presents 3.67% of the total of the identified afflictions, within which the affliction with the highest participation is associated with a certain type of cancer with 33% and afflictions with 20% respect to all the possible afflictions in this sector, and the organs affected with the highest frequency correspond to cellular and respiratory system.

Textile: presents 2.93% of the total of the identified afflictions, within which the affliction with the highest participation is associated with a certain type of cancer which has a participation of 83.3% respect to all the possible afflictions in this sector, and the most frequent cancer corresponds to cellular.

As it was evidenced previously for each of the sectors, they can trigger a series of afflictions to health given the exposure to chemical agents that are used as inputs, raw materials or that are final products of productive processes.

Due to the exposure, they can generate an affliction in health in a temporary or permanent way, considering from an allergic reaction to afflictions for reproduction, mutagenicity in germinal cells, affliction of organs by a unique exposure or by repeated exposures and diseases of high complexity such as cancer, for which in Annex B you can consult each of the possible effects and affected organs according to the type of substances and economic sector.

4.3 Interpretación

For each sector, the chemical agents manipulated, the risks of exposure and the diseases that can be developed, the information related in its majority highlights that the development of afflictions and diseases depends on the time of exposure, via of

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

exposición o contacto y las medidas preventivas que se empleen al momento de la manipulación de las sustancias.

Debe tenerse en cuenta que para algunos agentes químicos existen límites de exposición permisibles los cuales buscan poder definir parámetros de referencia para la exposición de la población trabajadora, sin embargo, estos parámetros son un punto de partida para generar planes de acción y controles, el uso de elementos de protección personal no garantiza evitar la afectación a la salud humana, ya que estos límites no contemplan factores como la variabilidad o condiciones de cada individuo, las posibles vías de exposición, posibles mezclas de sustancias, otros factores físicos presentes al momento de la exposición y el empleo adecuado o estado de los elementos de protección personal.

Los límites de exposición se vuelven controvertidos cuando se habla de sustancias catalogadas como cancerígenas ya que la mutación en una única célula puede generar grandes afectaciones para la salud humana, motivo por el cual al tratarse de sustancias cancerígenas se puede decir que no se encuentra un nivel de exposición que se considere seguro para la salud humana.

Fundamentados en la revisión bibliográfica realizada, las teorías expuestas anteriormente y la información consolidada se destaca que en cada uno de los sectores la exposición a sustancias químicas puede desencadenar una serie de enfermedades o afectaciones a la salud de la población trabajadora, las afectaciones se presentan aun cuando se tienen límites de exposición permisibles, a nivel mundial, un gran número de países han incluido políticas o programas en su legislación con el fin de evitar la afectación a la salud humana dada la exposición o uso de agentes químicos de alto riesgo y de esta manera para proteger la salud de los trabajadores.

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Agencias o institutos a nivel nacional, regional o mundial como la IARC tienen claramente definidas y catalogadas las sustancias cancerígenas o que son probablemente cancerígenas, de alto riesgo para la población trabajadora y realizan actualización permanente de la información según estudios técnicos rigurosos, sin embargo, mediante el análisis de la información se puede identificar que en algunos sectores económicos aun hace uso de estas sustancias para el desarrollo de sus procesos o actividades, algunas de esas sustancias son benceno, formaldehído, acetato de níquel, tricloroetileno, cloruro de metileno, dicromato de sodio, cromato de potasio, cloruro de cobalto, cloruro de metileno, tetracloroetileno (PERC), tetrahidrofurano, cloroformo, antraquinona, humo de soldadura.

Tal como se expone en las diferentes referencias consultadas el medio de ingreso de las sustancias químicas varia para cada sustancia, en su mayoría el ingreso se realiza por vía dérmica o respiratoria afectando diversos órganos del cuerpo, por tanto, al momento de analizar la información presentada por diferentes autores se identificó que los órganos o partes del cuerpo que presentan mayor frecuencia de afectación corresponde a los pulmones, piel, células, sistema respiratorio y ojos.

En la revisión documental, a nivel de medidas de prevención, se indica que es importante el manejo adecuado de los elementos de protección personal, sin embargo, se ha evidenciado que no siempre estos elementos son bien empleados, por tanto, es necesario que no solo se suministren, sino que se realice monitoreo y verificación de su buen uso, así mismo se garantice que son reemplazados cuando se requiera por su deterioro.

En el sector de trabajo formal, dados los lineamientos OIT el empleador debe garantizar el bienestar y la salud de sus trabajadores de manera conjunta con ellos (Organización Internacional



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

del Trabajo, s.f.), sin embargo, en el sector informal debe crearse la conciencia y propender por los aspectos básicos de autocuidado(Elbarazi et al., 2022).

4.4 Evaluación Crítica

Dado el riesgo, es adecuado que este tema sea presentado en los procesos de inducción y reinducción donde sea interiorizado el Sistema Globalmente Armonizado que incluyen los pictogramas que se permiten identificar los peligros de exposición a los agentes químicos, las frases de peligro y consejos de prudencia para que los trabajadores vayan tomando conciencia sobre este tema y se vea reflejado en el desarrollo de la cultura de autocuidado cuando expongan a las mismas. Así también se requiere un seguimiento riguroso por parte de los empleadores dada la responsabilidad compartida en la preservación de la salud de sus colaboradores.

En algunos sectores se reporta que se ha realizado reemplazo de unas sustancias por otras en procura de la salud de los trabajadores, sin embargo, este proceso debe hacerse de manera armoniosa y consciente dado que algunas veces las nuevas sustancias tampoco han logrado disminuir el riesgo en la exposición ya que según lo expuesto por Luna García et al (2021) se han generado políticas para prohibir sustancias químicas que se han catalogado o identificado de alto riesgo para la salud humana, motivo por el cual se han logrado buscar sustitutos para estas sustancias, sin embargo estas sustituciones han presentado nuevas afectaciones para la salud humana como sucedió con el asbesto, que se ha ido sustituyendo con fibras de celulosa, cerámica y fibras vítreas las cuales debido a su crecimiento y la generación de partículas suspendidas en el aire pueden llegar a generar mesoteliomas. Adicional a lo anterior es importante tener en cuenta que al generar nuevas alternativas para los agentes químicos en muchos de los casos estos no cuentan con métodos debidamente validados o confiables que permitan proteger la salud humana, motivo por el cual se hace necesario definir e implementar métodos o procedimiento para

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

identificar estos nuevos compuestos y cuantificar de manera precisa el impacto de estos en el ser humano (Ramos Rodríguez et al., 2022).

Los agentes químicos que se usan en los lugares de trabajo por sus características cancerígenas según CAREX Canadá estima que se generan al año 10.000 cánceres al año los cuales con mayor frecuencia se encuentra asociado con afectaciones a órganos como la piel, ovarios, pulmón, vejiga y laringe. Así mismo:

- Para el caso de Colombia CAREX Colombia estima que alrededor de 3.815.463 personas se encuentran expuestas a diferentes tipos de sustancias químicas que se encuentran catalogadas como cancerígenas. (Fernández Masmela & Duarte Jaime, 2020).
- La segunda causa de muerte relacionada con la ocupación es la muerte por cáncer generado por exposición de productos o agentes cancerígenos, ya que según la información para el año 2016 corresponde al 22.8% de las muertes, y entre las principales afectaciones se encuentra el pulmón, mama, vejiga y sangre (Palencia Sánchez, Quiroga Vargas & Riaño Casallas, 2021).

Teniendo en cuenta la variedad de agentes químicos, la forma de ser usados en cada uno de los puestos de trabajo, las posibles afectaciones a la salud humana y las tendencias a incorporar en los procesos productivos agentes químicos que ayuden a tener procesos más ágiles y efectivos, debe reconocerse que el sistema de clasificación estandarizado y globalizado clasifica los agentes químicos según el grado de peligrosidad y se dan recomendaciones para su manejo seguro considerando peligros físicos, ambientales o a la salud, incluye lineamientos sobre el etiquetado, pictogramas, fichas de seguridad y comunicación de los peligros, dicha información se encuentra recopilada en el documento llamado Libro purpura, emitido por la Organización de Naciones Unidas en 2015, que algunos países han acogido en su normatividad legal.

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Es de notar que es responsabilidad tanto de las empresas como del estado proteger la seguridad y salud de la población trabajadora, en Colombia se ha implementado normatividad, guías o manuales que buscan brindar información sobre las posibles enfermedades laborales que se pueden generar en los lugares de trabajo para que así los empleadores y profesionales en seguridad y salud en el trabajo puedan generar sus respectivos programas de vigilancia epidemiológica y control para prevenir estas enfermedades, dentro de los principales documentos que podemos encontrar:

Decreto 1477 del 2014 emitido por el Presidente de la República, el cual tiene como objetivo expedir la tabla de enfermedades laborales, las cuales se encuentran clasificadas en agente químicos, físicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos donde se puede analizar ocupaciones donde se presentan estos agentes y posibles enfermedades laborales a desarrollar.

Manual de agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2a de la IARC, de interés ocupacional para Colombia emitido en el año 2008 en conjunto entre Instituto Nacional De Cancerología y el Ministerio De La Protección Social, mediante el cual realizar una recopilación de las sustancias que se encuentran catalogadas como cancerígenas, sectores en los cuales se pueden llegar a utilizar y las posibles enfermedades laborales a las cuales pueden dar origen.

Guía de atención integral de Seguridad y Salud Neumoconiosis emitida por el Ministerio de Trabajo y el Instituto Tecnológico de Evaluación en Salud donde se define claramente los factores de riesgo y las recomendaciones en la fuente, el medio y el trabajador para la prevención de la neumoconiosis que puede ser generar por el sílice, asbesto y carbón.

Resolución número 773 de 2021 emitida por el Ministerio de Trabajo mediante la cual se especifican todas aquellas acciones que los empleadores deben implementar dentro de las



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

empresas para desarrollar la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) respecto a todo lo referente con la Clasificación y Etiquetado de agentes Químicos.

4.5 Contribuciones del Autor

Teniendo en cuenta que cada uno de los agentes químicos utilizados en los lugares de trabajo presentan condiciones específicas con base en las concentraciones, mezclas, controles operacionales, tiempo de exposiciones y condiciones sociodemográficas de la población trabajadora, es importante que las empresas generen acciones como:

Incorporar el manejo seguro de sustancias químicas a los programas de inducción, reinducción y entrenamiento del personal, considerando la presentación de las medidas de protección de puesto de trabajo.

Generar programas de vigilancia epidemiológica para toda la población trabajadora donde se considere la promoción y prevención desde el momento en el trabajador se incorpora a la empresa y de manera permanente, la vigilancia de la salud y detección de signos y síntomas de enfermedades derivadas de la exposición a sustancias químicas apoyados en la selección de exámenes médicos con periodicidad adecuada, conocimiento del periodo de latencia entre la exposición y el desarrollo clínico de la enfermedad, atendiendo las recomendaciones de los proveedores y normatividad vigente para tomar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de exposición y desarrollo de enfermedad.

Definir claramente los exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro teniendo en cuenta las condiciones específicas y particularidades de cada uno de los procesos y condiciones de los trabajadores con el fin de poder ser preventivos y evitar el desarrollo de enfermedades o afectaciones a la salud humana por la exposición a agentes químicos.

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Implementar programas de riesgos químico dentro de la empresa y hacer seguimiento permanente a su cumplimiento de tal manera que la población trabajadora puede identificar claramente:

- Elementos de protección personal a utilizar y la importancia de estos.
- Peligros a los cuales se encuentra expuesto por el uso de la sustancia química.
- Cómo actuar en caso de emergencia.
- El correcto uso o manipulación de la sustancia química.

Realizar la evaluación integral de las fuentes de riesgo químico y las actividades donde se involucran para la determinación de los controles operacionales.

Incorporar dentro de la planificación e implementación de los controles operacionales la documentación emitida por entes competentes u organismos de referencia (Organización Mundial de la Salud, Ministerios, Asociaciones, etc.) como lineamientos de apoyo técnico y administrativo para reducir la exposición de la población trabajadora a agentes químicos que pueden generar daño a la salud humana.

Realizar, en la medida de lo posible, ajuste a los procesos de tal manera que se considere la incorporación de agentes químicos que generen el menor impacto en la salud de la población trabajadora o implementar los controles definidos para los agentes químicos.

Es importante que los comercializadores de agentes químicos generen estrategias de comunicación que permitan al todo el personal en general conocer las implicaciones y riesgos del uso de estos agentes químicos, considerando que algunos de los usuarios de estos productos no cuentan con altos niveles básicos de escolaridad que les permita leer las indicaciones de uso de las sustancias químicas e interpretar la información.

5. Conclusiones

Con la información analizada para los sectores económicos de estudio, puede decirse que la población trabajadora está expuesta a agentes químicos empleados como insumos, materia prima o que son productos finales de procesos productivos, la exposición depende de la actividad específica que se realiza dentro del proceso y el tiempo de exposición, el medio de contacto puede ser dérmico o respiratorio y puede generar una afectación en la salud de manera temporal o permanente, considerando desde una reacción alérgica hasta afectaciones para la reproducción, mutagenicidad en células germinales, afectación de órganos específicos para una única exposición o por repetidas exposiciones y enfermedad de alta complejidad como el cáncer. Debe considerarse las condiciones de salud propias de cada trabajador como también los límites de exposición permisibles para cada agente, las condiciones del puesto de trabajo y el correcto uso de los elementos de protección personal.

Si bien, dentro del Sistema Globalmente Armonizado planteado por la Organización de las Naciones Unidas, adoptado mediante normatividad legal en diversos países como Colombia, se describe la clasificación de las sustancias por tres tipos de peligro, en este trabajo se da alcance al peligro en salud, no obstante, la demás información relacionada debe ser interiorizada por los trabajadores para saber cómo proceder de manera adecuada al momento de la manipulación, almacenamiento y transporte, e interpretar los pictogramas e información de fichas de seguridad de los productos ya que incluyen aspectos de precaución y manejo de situaciones de peligro que también contribuyen a preservar su salud.



Referencias

Abreu, J. L. (Julio de 2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (6 de Mayo de 2016). *Resumen de Salud Pública: Bromoformo y dibromoclorometano (Bromoform and Dibromochloromethane) | PHS | ATSDR*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Agency for Toxic Substances and Disease Registry: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs130.html

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (22 de Junio de 2020). *ToxFAQs™ - Tetracloroetileno (Tetrachloroethylene)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Tetracloroetileno (Tetrachloroethylene) | ToxFAQ | ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts18.html

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (22 de Junio de 2020). *ToxFAQs™ - Tricloroetileno (Trichloroethylene)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Tricloroetileno (Trichloroethylene) | ToxFAQ | ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts19.html

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (29 de July de 2021). *ToxFAQs™ – Clorofenoles (Chlorophenols)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Clorofenoles (Chlorophenols) | Tox FAQ | ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts107.html

Alcaldía de Medellín. (s.f.). Cáncer ocupacional. Obtenido de https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/Salud_0/Campan



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

as/Eventosymemorias/Shared%20Content/Seminario%20riesgos%20laborales/Cancer%20Ocupac%20visi%C3%B3n%20global%20MTEspinosa%20REV.pdf

Alvarez, V. (Agosto de 2011). *INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS*. Recuperado el 13 de April de 2023, de Ministerio de Salud y Protección Social: https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/INTOXICACION_POR_PLAGUICIDAS.pdf

Ansar, M. A., Assawadithalerd, M., Tipmanee, D., Laokiat, L., Khamdahsag, P., & Kittipongvises, S. (20 de Diciembre de 2021). Occupational exposure to hazards and volatile organic compounds in small-scale plastic recycling plants in Thailand by integrating risk and life cycle assessment concepts. *Journal of Cleaner Production*, 329(329). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621037604?via%3Dihub>

Arguedas, O. (2009). La búsqueda bibliográfica. *Acta méd. costarric*, 51(3), 155-157. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022009000300006

Benson, C., Dimopoulos, C., Argyropoulos, C. D., Mikellidou, C. V., & Boustras, G. (Agosto de 2021). Assessing the common occupational health hazards and their health risks. *Safety Science*, 140, 1-6. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753521001296?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=79aef86eff34f267

Caicedo Galvis, M., & Hernández Ruedas, J. (s.f.). La Silicosis Una Enfermedad Laboral Silenciosa. Obtenido de [http://uniminuto-dspace.scimago.es/bitstream/10656/14746/1/UVDTSO_CaicedoMaryory-Hern% c3% a1 ndezJenifer_2018.pdf](http://uniminuto-dspace.scimago.es/bitstream/10656/14746/1/UVDTSO_CaicedoMaryory-Hern%c3%a1ndezJenifer_2018.pdf)

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Campos Villalta, Y. Y., & Amay Sánchez, G. N. (Septiembre de 2021). *Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador: Exposición a sustancias químicas y enfermedades respiratorias en trabajadores del área de lavandería de un hospital.*

Recuperado el 13 de April de 2023, de Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4375>

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. (2001). *NTP 606: Exposición laboral a gases anestésicos.* Recuperado el 8 de April de 2023, de INSST: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_606.pdf/2c8f0378-0e37-48b0-a2a1-5ce1e608638c

Elbarazi, I., El-Zaemey, S., Saddik, B., Ádám, B., El Sadig, M., Abdullahi, A., . . . Sheek Hussein, M. (11 de Octubre de 2022). Estimate of Occupational Exposure to Carcinogens among Migrant Workers in the United Arab Emirates: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13-20. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/20/13012>

Espinosa Restrepo, M. T., Rojas Hurtado, M. P., Bernal Camacho, M. L., Araque García, Á., Vélez Osorio, M., & López Camargo, J. M. (2006). Manual De Agentes Carcinógenos De Los Grupos 1 Y 2a De La Iarc, De Interés Ocupacional Para Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INCA/Manual-agentes-carcinogenos-2006.pdf>

Fernández Masmela, C., & Duarte Jaime, A. C. (Junio de 2020). Metodología para la caracterización de la exposición ocupacional a sustancias cancerígenas del grupo 1 y 2a de la iarc en el proceso de pintura en el sector automotor. Obtenido de Repositorio Universidad del Bosque:



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

[https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/4498/Fern%
c3%a1ndez.Masmela_Catalina%2c%20Duarte.Jaime_Andrea_Carolina_2020.pdf?sequence=1&is
Allowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/4498/Fern%c3%a1ndez.Masmela_Catalina%2c%20Duarte.Jaime_Andrea_Carolina_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fierro Valle, L. P. (2018). *Enfermedades respiratorias y factores de riesgo por exposición a sustancias químicas en los empleados de la empresa Industrias Químicas ASPROQUIN LTDA durante el segundo semestre del 2018*. Recuperado el 13 de April de 2023, de Repositorio RIDUM: <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3479>

Fisher Scientific Inc. (9 de April de 2010). *FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD*. Recuperado el 8 de April de 2023, de FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD: https://www.fishersci.es/chemicalProductData_uk/wercs?itemCode=10513891&lang=ES

Furuya, S., Chimed Ochir, O., Takahashi, K., David, A., & Takala, J. (2018). Global Asbestos Disaster. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5), 1000. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/5/1000>

García Molano, C. A., González Merchán, J. M., & Gil Arciniegas, L. F. (2019). Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura. Obtenido de Mare Ingenii. Ingenierías: <https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/mi/article/view/178/157>

GHS-GSA. (s.f.). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos*. Recuperado el 15 de February de 2023, de GHS-GSA: <http://ghs-sga.com/>

Gomez, L. (2011). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 1(2), 226-233. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129>



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. Obtenido de <http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/7/8>

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (01 de Julio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 163-173. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>

Instituto Colombiano Agrepecuario. (sf). *SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN VEGETAL RESTRICCIONES, PROHIBICIONES Y SUSPENSIÓN DE REGISTROS DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN CO*. Recuperado el 13 de April de 2023, de ICA: <https://www.ica.gov.co/getdoc/b2e5ff99-bd80-45e8-aa7a-e55f0b5b42dc/plaguicidas-prohibidos.aspx>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (INSST), O.A., M.P. (Noviembre de 2021). Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/2870094/DDC-CAN-01+-Enfermedades+profesionales+causadas+por+agentes+carcin%C3%B3genos+principios+generales+de+actuaci%C3%B3n+en+el+diagn%C3%B3stico+precoz+del+c%C3%A1ncer+de+origen+profesional.pdf/0a62d970-f3bc-929d-e9c>

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Marzo de 1998). *ALDRÍN*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0774&p_version=2&p_lang=e
s



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Noviembre de 2000). *ICSC 0219 - ACETATO DE sec-AMILO*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=0219&p_version=2

Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Octubre de 2002). *SULFURO DE SODIO (ANHIDRO)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1047&p_version=2&p_lang=es

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Noviembre de 2003). *ICSC 0004 - ISOCIANATO DE METILO*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=0004&p_version=2

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. (Octubre de 2005). *ICSC 1605 - ANTRAQUINONA*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=1605&p_version=2

Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Noviembre de 2008). *ICSC 1707 - 1-CLORONAFTALENO*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=1707&p_version=2

Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Abril de 2013). *CLORURO DE COBALTO(II)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO:



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0783&p_lang=es

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Abril de 2013). *ICSC 1369 - DICROMATO DE SODIO (ANHIDRO)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1369&p_version=1&p_lang=es

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Abril de 2013). *ICSC 1371 - DICROMATO DE POTASIO*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=1371&p_version=2

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (6 de Mayo de 2016). *ToxFAQs™ - Heptacloro y epóxido de heptacloro (Heptachlor/Heptachlor Epoxide)*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Heptacloro y epóxido de heptacloro (Heptachlor/Heptachlor Epoxide) | ToxFaq | ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts12.html

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (10 de May de 2017). *Was (Not Was) - Somewhere In America There's A Street Named After My Dad*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0053&p_lang=es

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (Mayo de 2018). *METANOL*. Recuperado el 8 de April de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0057&p_lang=es

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Instituto Nacional de seguridad y salud en el trabajo. (2022). *Acido Formico*. Recuperado el 8 de April de 2023, de OLI:
https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0485&p_lang=es

Instituto Nacional del Cáncer. (20 de March de 2015). *Alquitrán de hulla y residuo de alquitrán de hulla - NCI*. Recuperado el 8 de April de 2023, de National Cancer Institute:
<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/alquitran-de-hulla>

International Agency for Research on Cancer. (12 de Agosto de 2022). *Agentes clasificados por las monografías de IARC*. Recuperado el 15 de February de 2023, de International Agency for Research on Cancer: https://monographs-iarc-who-int.translate.google.com/agents-classified-by-the-iarc/?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=wapp

Lopez Jordi, M. D., Piovesan, S., & Patron, C. (2016). Orientaciones para realizar una monografia. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8395/1/MONOGRAFIA%20Depart.%20de%20Publicaciones%202016.pdf>

Lumbaqué, L. M. (Enero de 2021). Factores de riesgos en el sector agrícola. Obtenido de Repositorio UDCA:
<https://repository.udca.edu.co/flip/index.jsp?pdf=/bitstream/handle/11158/4053/20210621%20%20Lina%20Lumbaqué%20Trabajo%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Luna García, J. E., Chávarro Bermeo, F. E., Tarupi Montenegro, W. A., Ángel Macías, M. A., Méndez Castillo, J. A., Páez Leal, M. C., . . . Albuquerque de Castro, H. (2021). El asbesto: perspectivas críticas desde la salud pública. 1. Obtenido de Researchgate:



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

https://www.researchgate.net/profile/Wilmer-Tarupi/publication/352645445_Asbesto_cancer_ocupacional/links/60d1de37299bf19b8d99cdbf/Asbesto-cancer-ocupacional.pdf#page=71

Mejias, L. A. (Mayo de 2021). Descripción de la seguridad y salud en el trabajo en el sector agrícola. Obtenido de Digiteca Area Andina:

<https://digitk.areandina.edu.co/flip/index.jsp?pdf=/bitstream/handle/areandina/4200/1.%20Trabajo%20de%20Grado%20SST%20Agro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Méndez Mondragón, E. F. (2020). *Análisis de las enfermedades laborales producidas por la exposición a mercurio*. Recuperado el 17 de Febrero de 2023, de Repositorio Digital ECCI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/825/AN%C3%81LISIS%20DE%20LAS%20ENFERMEDADES%20LABORALES%20PRODUCIDAS%20POR%20LA%20EXPOSICI%C3%93N%20A%20MERCURIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mengeot, M. A., Musu, T., Vogel, L., & Gadea Merino, R. (2007). *Los cánceres profesionales*. :

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Obtenido de <http://istas.net/descargas/Libro%20C%C3%A1nceres%20Profesionales.pdf>

Meza, Y. P., Rebolledo Castillo, M. V., Vasquez Brochero, H. Y., & Gil Escamilla, M. J. (2022).

Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática. *Salud Uninorte*, 38(2), 560-585. Obtenido de <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/14377/214421446130>

Ministerio de Trabajo. (7 de Abril de 2021). Resolución 0773 del 2021. Obtenido de Ministerio de trabajo:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61442826/0773.PDF/3047cc2b-eae1-e021-e9bf-d8c0eac23e05?t=1617984928238>



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Ministerio de Trabajo. (s.f.). Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud
Neumoconiosis. Obtenido de

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

Mosquera Bonilla, Y. C., & Narváz Benjumea, J. G. (13 de Febrero de 2020). Análisis de las prácticas de seguridad y salud en el trabajo en el manejo de las sustancias y productos químicos cancerígenos en los laboratorios del Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM1. *Revista Produccion+Limpia*, 14(2), 32-33. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v14n2/1909-0455-pml-14-02-30.pdf>

Murcia Alzate, J. P. (s.f.). Intervención del riesgo químico mediante el Sistema Globalmente Armonizado en el comercio de sustancias peligrosas. Obtenido de Repositorio Universidad Libre:
<https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/22177/MD0020.pdf?sequence=1>

NACIONES UNIDAS. (2015). *SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA)*. Obtenido de https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev6sp.pdf

National Institutes Of Health . (Octubre de 2016). *Entender los riesgos para la salud*. Obtenido de <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/entender-los-riesgos-para-la-salud>

New Jersey Department of Health. (Diciembre de 2007). *ACEITE MINERAL (ALTAMENTE REFINADO) (MINERAL OIL (HIGHLY REFINED)) RESUMEN DE RIESGOS*

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

IDENTIFICACIÓN RAZONES PARA MENCIONARLO. Recuperado el 8 de April de 2023, de NJ.gov: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1437sp.pdf>

New Jersey Dpartment of Health. (Enero de 2010). *Derecho a Saber Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Derecho a Saber Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0948sp.pdf>

Organizacion Internacional del Trabajo. (s.f.). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de [https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm#:~:text=La%20OIT%20considera%20que%20la,de%20empleadores%20y%20de%20trabajadores](https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm#:~:text=La%20OIT%20considera%20que%20la,de%20empleadores%20y%20de%20trabajadores)

Organizacion Mudial de la Salud. (15 de September de 2022). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. Recuperado el 13 de April de 2023, de Residuos de plaguicidas en los alimentos: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

Organización Mundial de la Salud. (7 de December de 2022). *Arsénico*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Arsénico: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>

Paipa, L., Torres, J., & Huertas, Y. (2021). Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS. Obtenido de Repositorio Universidad ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/978/Nota%20de%20sustentaci%3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Palencia Sánchez, F., Quiroga Vargas, D. A., & Riaño Casallas, M. I. (14 de Mayo de 2021). Costos del cáncer ocupacional: una scoping review. *Iatreia*, 34(2), 124-136. Obtenido de



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932021000200124#B28

Pando Moreno, M., & Aranda Beltrán, C. (2019). Agentes químicos de riesgo y enfermedades derivadas. En *Introducción a la seguridad y salud en el trabajo* (págs. 55-68). Pienso AC.

Obtenido de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/70023126/Int_Seg_y_Salud_en_Trab_2019-libre.pdf?1632195364=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINTRODUCCION_A_LA_SEGURIDAD_Y_SALUD_EN_E.pdf&Expires=1676427278&Signature=ZHIFzebonx7r~UDv9G7-7n8PNbflhwdFhN

Pérol, O., Charbotel, B., Perrier, L., Bonnand, S., Belladame, E., Avrillon, V., . . . Fervers, B. (2018). Systematic Screening for Occupational Exposures in Lung Cancer Patients: A Prospective French Cohort. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 65. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/1/65>

Pokhrel, L. R., & Grady, K. D. (20 de Agosto de 2021). Risk assessment of occupational exposure to anesthesia Isoflurane in the hospital and veterinary settings. *Science of The Total Environment*, 783(1-13). Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721019641?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=79ae80da3bf796

Pontificia Universidad Javeriana. (22 de October de 2014). *Boxer*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Adhesivos Policloropreno 2 4 1: <https://www.javeriana.edu.co/documents/4486808/5015296/Boxer+Adhesivo+Policloropreno.pdf/79a95587-1535-40a1-91af-c1070904c03a?version=1.0>

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Pontificia Universidad Javeriana. (27 de October de 2014). *Óxido de Magnesio*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Óxido de Magnesio: <https://www.javeriana.edu.co/documents/4486808/5015296/%C3%93xido+de+Magnesio.pdf/c92b707e-9625-4372-b30e-5b1609eb737c?version=1.0>

Presidente de la Republica de Colombia. (06 de Agosto de 2018). Decreto 1496 del 2018. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87910#:~:text=Se%20proh%C3%ADbe%20el%20trasvase%20de,qu%C3%ADmicos%20peligrosos%20para%20almacenar%20alimentos>

QUIMICA UNIVERSAL LTDA. (Mayo de 2018). *ACIDO MURIÁTICO 18*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Química Universal: <https://quimicauniversal.cl/www/wp-content/uploads/2017/02/HDS-ACIDO-MURIATICO-2018.pdf>

Ramos Rodríguez, J. J., Grande Vicente, C., Pedraza Diaz, S., López, M. E., Castaño Clavo, A., & Cañas Portilla, A. I. (16 de November de 2022). *Tendencias y retos de la metrología en la determinación de biomarcadores de exposición humana a sustancias químicas – Revista e-medida*. Recuperado el 15 de February de 2023, de E-medida: <https://www.e-medida.es/numero-21/tendencias-y-retos-de-la-metrologia-en-la-determinacion-de-biomarcadores-de-exposicion-humana-a-sustancias-quimicas/>

Rivera Méndez, L. A., Moncada Jaramillo, M., & Ríos Echeverri, Y. V. (17 de Mayo de 2020). *Caracterización El Riesgo Químico En La Empresa El Roble Motor S.A*. Obtenido de Biblioteca Politécnico Gran Colombiano: <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2718/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=MARCO%20TE%C3%93RICO&text=El%20aut>



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

or%20indica%20que%20los,ambiente%2C%20desarrollan%20potencialmente%20efectos%20nocivos

Rocha Eiroa, S. J., Ferreiro Losada, M. T., & Regal Faraldo, M. I. (2014). Cáncer cutáneo por exposición ocupacional a agentes químicos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(235), 434-454. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60n235/revision3.pdf>

ROTH. (22 de Noviembre de 2021). *Tanino \geq 86%, p.a., ACS*. Recuperado el 8 de April de 2023, de *Tanino \geq 86%, p.a., ACS*: <https://www.carlroth.com/medias/SDB-2726-ES-ES.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wyNDY2MTd8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oNjQvaDY1LzkwNTE2NzgzNzU5NjYucGRmfGQzYzAxNWl1ODI4MmEzZjZiNDg5YWE2NTAyMGZmN2Y0NjA0MjhhZjUyZGI5YjYxNGM0ZTI3O>

Roth. (22 de Marzo de 2021). *Tetrahidrato de acetato de níquel (II) \geq 97,5 %, extra puro*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH): <https://www.carlroth.com/medias/SDB-3274-ES-ES.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wyOTU2MDZ8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oNmUvaDgyLzkwMjE0NDM1NzE3NDIucGRmfGNiNWQxZDE5ZDdmNGM4NjY3YzQ5ZjA0ZDlkMzc4ZDI4ZmJmNDM3ODdmZmQ4ZDdlZmMwYzZmZmN>

Saferya. (12 de Octubre de 2022). *Resolución 2467 de 2022 - Reglamento exposición a sílice*. Recuperado el 18 de February de 2023, de SafetYA: <https://safetya.co/normatividad/resolucion-2467-de-2022/>

Salazar Gaviria, L. E., & Valencia Herrera, A. C. (Agosto de 2021). *Diseño Para La Implementación Del Sistema Globalmente Armonizado En El Laboratorio De Aguas*



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

- Residuales De Comestibles La Rosa. Obtenido de Repositorio UTP:
[https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/8dbc7bcc-3f80-45bc-95a6-8ea235a0cb57/content#:~:text=Sistema%20Globalmente%20Armonizado%20\(SGA\)%3A,y%20para%20el%20medio%20ambiente](https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/8dbc7bcc-3f80-45bc-95a6-8ea235a0cb57/content#:~:text=Sistema%20Globalmente%20Armonizado%20(SGA)%3A,y%20para%20el%20medio%20ambiente)
- Sampieri, R. H. (s.f.). *Los metodos Mixtos*. Obtenido de
<https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/15.pdf>
- Sanchez, A., Revilla Figueroa, D., Alayza, M., Sime Poma, L., Mendivil Trelles de Peña, L., & Tafur Puente, R. (2020). *Libro Los Metodos de Investigación*. Alex O. Sánchez Huarcaya. Obtenido de
https://www.researchgate.net/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-_MAESTRIA_2020
- Servicio Integrado de Prevención y Salud Laboral. (s.f.). *Manejo de adhesivos y sus residuos*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Servicio Integrado de Prevención y Salud Laboral:
https://www.sprl.upv.es/IOP_SQ_34.htm#punto3
- SIGMA-ALDRICH. (06 de Agosto de 2015). *CARBOL FUCHSIN*. Recuperado el 8 de April de 2023, de Safety Data Sheet: <http://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/2013/12/MSDS-T-CARBOL-FUCSINA.pdf>
- Tancara Q, C. (1993). La Investigación Documental. *Temas Sociales*(17), 91-106. Obtenido de
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0040-29151993000100008&lng=es&tlng=es.
- Tigre Ortega, F. G., & Lara Lascano, C. J. (2018). *Factores de riesgos químicos y su incidencia en la salud ocupacional de los trabajadores en las áreas operativas de las curtiembres*.
-
-

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Recuperado el 13 de April de 2023, de Repositorio Universidad Técnica de Ambato:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28549>

Torrens Pérez, M. E., Santana Castro, L. A., & García Delgado, E. (Septiembre de 2020). Enfermedades ocupacionales por exposición a benceno en trabajadores de gasolineras. *Revista San Gregorio*(40), 157-175. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2528-79072020000300157&script=sci_arttext

Tounsadia, H., Metarfia, Y., Taleba, M., Raisa, Z., & Rhazib, K. E. (23 de Abril de 2020). Impact of chemical substances used in textile industry on the employee's health: Epidemiological study. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 197. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651320304334?via%3Dihub>

Varona, M., Ibáñez-Pinilla, M., Briceño, L., Groot, H., Narváez, D., Palma, M., . . . Torres, C. (2018). Evaluación de la exposición al polvo de carbón y de sílice en sitios de minería subterránea en tres departamentos de Colombia. *Biomédica*, 38, 467-478. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v38n4/0120-4157-bio-38-04-00467.pdf>

Vicente Pardo, J. M., & López-Guillén García, A. (Abril-Junio de 2022). Las enfermedades laborales por trabajos con la madera. *Medicina y seguridad del trabajo*, 66(259), 112-131. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v66n259/0465-546X-mesetra-66-259-112.pdf>

World Health Organization and International Labour Organization. (2021). *WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016: global monitoring report*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_819788.pdf

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

World Health Organization, WHO Geneva. (17 de September de 2021). *WHO/ILO: Almost 2 million people die from work-related causes each year*. Recuperado el 17 de February de 2023, de ILO: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819705/lang--en/index.htm



Apéndices

Apéndice A . Agentes Químicos por Sector

Tomando como base la clasificación estandarizada en el Sistema Globalmente Armonizado a continuación se presenta la descripción de cada una de las sustancias según el peligro para la salud para cada sector económico analizado:

Tabla A 1

Convenciones SGA

Numero	Descripción
3.1	Toxicidad aguda
3.2	Corrosión / irritación cutánea
3.3	Lesiones oculares graves / irritación ocular
3.4	Sensibilización respiratoria o cutánea
3.5	Mutagenicidad en células germinales
3.6	Carcinogenicidad
3.7	Toxicidad para la reproducción
3.8	Toxicidad sistémica de órganos diana tras una exposición única
3.9	Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas
3.10	Peligro por aspiración

Nota: (Naciones Unidas, 2015)



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla A 2*Agentes Químicos en el Sector Automotriz*

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Alcoholes minerales		X								
Tolueno		X					X	X	X	X
Xileno								X		
Etilbenceno								X		
Cloruro de metileno		X	X	X		X				
Nafta		X				X	X	X		X

Tabla A 3*Agentes Químicos en el Sector Calzado*

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
PCP (Poli cloropreno) o " Pegante amarillo" y pre pegante PCP		X								
Pegantes de Poliuretano (PU) y pre pegantes de Poliuretano (PU).		X		X		X		X	X	
Pegante de PVC	X	X	X	X		X		X		

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla A 4*Agentes Químicos en el Sector Curtiembre*

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Sulfato de calcio		X								
Bicarbonato de sodio		X								
Oxido de magnesio		X								
Dióxido de titanio		X								
Sulfato de manganeso monohidratado		X								
Hidróxido de sodio		X								
Pigmentos y ligantes		X								
Sulfato de cromo								X		
Ácido sulfúrico								X		
Sulfuro de sodio nona hidratado								X		
Hipoclorito de sodio								X		
Hidróxido de sodio								X		
Colorante aniónico (Acido Fórmico)								X		

Tabla A 5*Agentes Químicos en el Sector Hidrocarburos*

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Benceno		X	X		X	X			X	X

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla A 6
Agentes Químicos Sector Hospitalario – Lavandería

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Hipoclorito de sodio al 5 %		X	X							

Tabla A 7
Agentes Químicos en el Sector Laboratorio Universitario

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Acetato de níquel	X			X		X				
Ácido sulfúrico concentrado		X	X							
Alquitrán de hulla	X	X				X	X			
Benceno		X	X		X	X			X	X
Dicromato de potasio	X									
Dicromato de sodio		X	X	X	X	X	X	X	X	
Cromato de potasio		X	X	X	X	X		X		
Formaldehído	X	X	X	X	X	X		X		
Cloruro de metileno			X	X		X				
Tetracloruro de carbono	X	X	X					X		
Plomo							X		X	
Tetrahidrofurano	X		X			X		X		
Cloruro de cobalto	X			X	X	X	X			
Fucsina						X				

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

1,4-Diclorobenceno			X							X
Ácido tánico			X							
Isocianato	X	X			X					
Bromoformo	X	X	X							

Tabla A 8
Agentes Químicos en el Sector Madera E Industria Del Mueble

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Arsénico		X	X			X				
Benceno		X	X		X	X			X	X
Clorofenol	X	X								
Lindano	X									
Aldrín										X
Heptacloro			X					X		
Cloronaftaleno		X	X							

Tabla A 9
Agentes Químicos en el Sector Medicina Veterinaria Y Humana

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Isoflurano								X	X	

Tabla A 10
Agentes Químicos en el Sector Minería

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Mercurio	X						X		X	

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla A 11

Agentes Químicos en el Sector Químico

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Hipoclorito de sodio		X								
Hipoclorito de sodio al 5 %			X							
Ácido muriático		X								
Ácido nítrico	X	X	X							

Tabla A 12

Agentes Químicos en el Sector Reciclaje De Plásticos

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Polietileno (PE)										
Polipropileno (PP)	X	X		X						

Tabla A 13

Agentes Químicos en el Sector Textil

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Azobenceno	X					X			X	
Antraquinona				X		X				



AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla A 14*Agentes Químicos en el Sector Informal*

Agente Químico	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
Cadmio	X				X	X	X		X	
Cromo VI						X				
Benceno		X	X		X	X			X	X
Formaldehido	X	X	X	X	X	X		X		
Aceite Mineral										X
Tetracloroetileno (PERC)		X	X	X		X		X		
Tricloroetileno		X	X			X		X		

En Sector Metalmecánico en el proceso de soldadura debido a la combustión se generan partículas ultrafinas (PUF) de diversa composición química. Para saber las posibles implicaciones en salud se debe conocer la composición química, forma y dimensiones, por ejemplo: Fe, Mn, Cr, Ni y Si, además de su capacidad de almacenarse en los pulmones y desplazarse al torrente sanguíneo. El proceso de soldadura genera sustancias como dióxido de carbono, monóxido de carbono, cloruro de hidrógeno, óxido de hierro, argón, óxido de zinc, ozono, y cromo que al ser inhalados pueden afectar la salud de las personas.

Apéndice B. Afectaciones a la Salud por Sector Económico

En esta sección se pueden identificar las afectaciones identificadas en cada uno de los sectores con base en las sustancias utilizadas

Tabla B 1

Afectaciones a la salud en el Sector Automotriz

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Alcoholes Minerales	Afección	Cardiaca
		Sistema respiratorio
	Efecto	Mareo
	Inflamación	Garganta
	Irritación	Esófago
Cloruro de Metileno	Cáncer	Bronquios
		Hígado
		Piel
		Vejiga
		Vesícula Biliar
Etilbenceno	Cáncer	Piel
		Próstata
		Pulmón
	Neoplasia	Riñón
		Celular
Nafta	Cáncer	Vejiga
		Ósea
		Laringe
		Piel
		Pulmón
		Celular
		Vejiga

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

	Alteración	Ocular
		Cavidad Oral
		Celular
		Estomago
Tolueno	Cáncer	Faringe
		Laringe
		Nasal
		Pulmón
		Vejiga
	Situación	Feto
	Alteración	Sistema Nervioso
		Celular
		Estomago
		Faringe
		Laringe
Xileno	Cáncer	Nasal
		Pelvis
		Piel
		Pulmón
		Vejiga
	Irritación	Sistema respiratorio

Tabla B 2
Afectaciones a la salud en el Sector Calzado

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
	Afección	Neuronas
	Alergia	Piel
Pegante de Poliuretano		Mucosas
	Irritación	Piel

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

	Afección	Neuronas
Pegante de PVC	Alergia	Piel
	Irritación	Mucosas
Policloropreno	Irritación	Piel
		Sistema respiratorio

Tabla B 3*Afectaciones a la salud en el Sector Curtiembre*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Acido Fórmico	Afección	Riñón
	Alergia	Piel
	Enfermedad	Bronquios
		Pulmón
Bicarbonato de Sodio	Irritación	Ocular
		Piel
		Sistema respiratorio
Dióxido de titanio	Cáncer	ND
		Cavidad Oral
		Celular
		Cerebral
		Faringe
		Mama
Hidróxido de Sodio	Cáncer	Ovario
		Próstata
		Pulmón
		Vejiga
		Gastrointestinal
		Nasal

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Pulmón
		Celular
		Gastrointestinal
Hipoclorito	Irritación	Ocular
		Piel
		Sistema respiratorio
		Gastrointestinal
Hipoclorito de sodio	Irritación	Ocular
		Piel
		Sistema respiratorio
		Colon
Manganeso	Cáncer	Estomago
		Pulmón
	Efecto	Sistema Nervioso
Oxido de Magnesio	Irritación	Gastrointestinal
		Ocular
	Efecto	Dolor Abdominal
Sulfato de calcio	Irritación	Tos
		Ocular
		Bronquios
		Cavidad Nasal
	Cáncer	Colon
		Estomago
Sulfato de Cromo		Oído
		Pulmón
	Lesión	Piel
	Reacción	Cuerpo
	Trastorno	Hígado
	Efecto	Sistema Nervioso
Sulfato de Manganeso	Enfermedad	Neumonía

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Sulfuro de Sodio	Irritación	Pulmón
	Efecto	Tos
		Ocular
	Irritación	Piel
		Tracto Respiratorio

Tabla B 4

Afectaciones a la salud en el Sector Hidrocarburos

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Benceno	Afección	Celular
		Corazón
		Bronquios
	Cáncer	Celular
		Pulmón
	Degeneración	Cerebral
		Enfermedad
	Reacción	Piel
	Síndrome	Sistema Nervioso
	Trastorno	Sistema respiratorio
		Psicológico

Tabla B 5

Afectaciones a la salud en el Sector Hospitalario – Lavandería

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Hipoclorito de sodio	Irritación	Gastrointestinal
		Ocular
		Piel
		Sistema respiratorio

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla B 6*Afectaciones a la salud en el Sector Laboratorio Universitario*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Acetato de Níquel	Cáncer	Pulmón
	Mutagenicidad	Genitales
	Sensibilidad	Piel Sistema respiratorio
Ácido Sulfúrico	Cáncer	Bronquios
		Cavidad Nasal
		Laringe
Ácido tánico	Irritación	Pulmón
		Senos paranasales
		Ocular
Alquitrán de hulla	Cáncer	Piel
		Pulmón
		Riñón
Benceno	Degeneración Enfermedad	Sistema digestivo
		Vejiga
		Celular
Bromoformo	Afección	Corazón
		Bronquios
		Cáncer
Bromoformo	Reacción	Celular
		Pulmón
		Cerebral
Bromoformo	Síndrome	Medula Ósea
		Piel
		Sistema Nervioso
Bromoformo	Trastorno	Sistema respiratorio
		Psicológico
Bromoformo	Efecto	Somnolencia

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Corazón
	Afección	Medula Ósea
		Tiroides
Cloruro de cobalto	Cáncer	Pulmón
	Enfermedad	Asma
	Irritación	Ocular
	Sensibilidad	Piel
		Bronquios
		Hígado
Cloruro de Metileno	Cáncer	Piel
		Vejiga
		Vesícula Biliar
	Efecto	Tos
Dicloro benceno	Irritación	Ocular
	Afección	Renal
	Cáncer	Hígado
		Riñón
Dicromato de potasio	Enfermedad	Asma
		Ocular
	Irritación	Piel
		Sistema respiratorio
	Sensibilidad	Piel
	Afección	Renal
		Ocular
Dicromato de Sodio	Irritación	Piel
		Sistema respiratorio
	Sensibilidad	Piel
	Afección	Pulmón
Formaldehído		Celular
	Cáncer	Gastrointestinal

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Nasal
		Nasofaringe
		Pulmón
	Enfermedad	Pulmón
		Nasal
	Síndrome	Piel
		Sistema respiratorio
	Cáncer	Pulmón
Fucsina		Ocular
	Irritación	Piel
		Muerte
	Efecto	Tracto Respiratorio
	Enfermedad	Edema Pulmonar
Isocianato		Ocular
	Irritación	Piel
		Sistema respiratorio
	Reacción	Asma
	Alteración	Sistema Nervioso
		Aborto
		Cerebro
		Dedos
Plomo	Efecto	Muñecas
		Riñón
		Tobillos
	Enfermedad	Anemia
		Bronquios
		Cavidad Oral
Tetracloruro de carbono	Cáncer	Celular
		Estomago
		Faringe



AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tetrahidroflurano	Cáncer	Hígado	
		Laringe	
		Nasal	
		Pulmón	
		Vejiga	
		Hígado	
		Riñón	
		Dolor de cabeza	
		Efecto	Nauseas
		Tos	
Enfermedad	Bronquitis		
	Ocular		
Irritación	Piel		
	Sistema respiratorio		

Tabla B 7

Afectaciones a la salud en el Sector Madera E Industria Del Mueble

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Aldrin	Efecto	Sistema Nervioso
		Piel
Arsénico	Cáncer	Pulmón
		Vejiga
	Efecto	Muerte
		Cardiovascular
	Enfermedad	Diabetes
		Pulmonar
Benceno	Lesión	Piel
		Celular
	Afección	Corazón
		Cáncer

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Celular
		Pulmón
	Degeneración	Cerebral
	Enfermedad	Medula Ósea
	Reacción	Piel
	Síndrome	Sistema Nervioso
	Trastorno	Sistema respiratorio
		Psicológico
Clorofenol	Efecto	Sistema Nervioso
	Alteración	Funcional
	Efecto	Hígado
Cloronaftaleno		Ocular
	Irritación	Piel
		Sistema respiratorio
Heptacloro	Efecto	Hígado
		Hígado
Lindano	Efecto	Medula Ósea
		Sistema Nervioso
	Afección	Pulmón
	Alergia	Nasal
		Bronquios
		Cavidad Nasal
	Cáncer	Celular
		Pulmón
Polvo de Madera		Sistema digestivo
		Hígado
	Enfermedad	Piel
		Pulmón
	Infeción	Nasal
		Senos paranasales
	Irritación	Ocular

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

	Obstrucción	Nasal
	Síndrome	Bronquios Pulmón

Tabla B 8
Afectaciones a la salud en el Sector Medicina Veterinaria Y Humana

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Isoflurane	Afección	Muerte por falta de oxígeno
	Efecto	Descoordinación Somnolencia Vértigo

Tabla B 9
Afectaciones a la salud en el Sector Metalmecánico

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Cromo	Cáncer	Bronquios
		Cavidad Nasal
		Colon
	Lesión	Estomago
		Oído
		Pulmón
		Piel
Hierro	Reacción	Cuerpo
	Trastorno	Celular
	Cáncer	Cavidad Oral Celular

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Esófago
		Estomago
		Laringe
		Páncreas
		Próstata
		Pulmón
		Vejiga
		Vesícula Biliar
		Colon
Manganeso	Cáncer	Estomago
		Pulmón
		Gastrointestinal
Sílice	Cáncer	Próstata
		Pulmón
		Riñón
	Afección	Sistema respiratorio
		Celular
	Alteración	Sistema reproductivo
	Cáncer	Pulmón
Soldadura : (Fe), (Mn), (Cr), (Ni) y (Si)	Enfermedad	Pulmón
		Sistema Nervioso
	Infeción	Pulmón
		Sistema respiratorio
	Inflamación	Sistema respiratorio
	Trastorno	Psicológico

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla B 10*Afectaciones a la salud en el Sector Minería*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Mercurio	Cáncer	Piel
		Pulmón
		Riñón
		Vejiga
Polvo de carbón	Cáncer	Bronquios
		Laringe
		Pulmón

Tabla B 11*Afectaciones a la salud en el Sector Químico*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Ácido Muriático	Afección	Pulmón
	Efecto	Tos
	Irritación	Ocular
		Piel
Ácido Nítrico	Cáncer	Pulmón
		Laringe
		Pulmón
Hipoclorito de sodio	Irritación	Gastrointestinal
		Ocular
		Piel
		Sistema respiratorio

AGENTES QUÍMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

Tabla B 12*Afectaciones a la salud en el Sector Reciclaje De Plástico*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Polietileno	Efecto	Tos
Polipropileno	Efecto	Tos

Tabla B 13*Afectaciones a la salud en el Sector Textil*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Antraquinona	Efecto	Ocular
		Tos
Azobenceno	Cáncer	Cavidad Oral
		Celular
		Cerebral
		Faringe
		Mama
		Ovario
		Próstata
Pulmón		
		Vejiga

Tabla B 14*Afectaciones a la salud en el Sector Informal*

Agente Químico	Tipo	Órgano Afectado
Aceite Mineral	Irritación	Piel
		Pulmón
Benceno	Afección	Celular

AGENTES QUIMICOS Y LAS ENFERMEDADES LABORALES

		Corazón
		Bronquios
	Cáncer	Celular
		Pulmón
	Degeneración	Cerebral
	Enfermedad	Medula Ósea
	Reacción	Piel
	Síndrome	Sistema Nervioso
		Sistema respiratorio
	Trastorno	Psicológico
	Efecto	Huesos
		Riñón
	Irritación	Estomago
		Bronquios
		Cavidad Nasal
	Cáncer	Colon
		Estomago
		Oído
		Pulmón
	Lesión	Piel
	Reacción	Cuerpo
	Trastorno	Celular
		Memoria
	Efecto	Ocular
		Psicosocial
	Afectación	Hígado
		Riñón
	Tricloro de etileno	Coma
	Efecto	Dolor de cabeza
		Muerte

Nervios de la cara

Piel

Somnolencia

