



Revisión de tema: Enfermedades Laborales asociadas a la exposición de riesgo químico

Yenifer García Valencia

Erika Liseth Ríos Suesca

Chavely Soto Chica

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

noviembre de 2021

Revisión de tema: Enfermedades Laborales asociadas a la exposición de riesgo químico

Yenifer García Valencia

Erika Liseth Ríos Suesca

Chavely Soto Chica

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud Ocupacional

Asesor(a)

Magda Juliette Chacón Serna

Fisioterapeuta

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

noviembre de 2021

Dedicatoria

El principal agradecimiento es para Dios quien con su bendición y su amor nos ayudó a sacar este proyecto adelante, a nuestras familias por que fueron el motor y nuestro apoyo estando siempre pendientes de nuestro proceso, a la universidad por los conocimientos brindados durante todo el proceso académico y a nuestros compañeros y profesores con quien tuvimos la oportunidad de compartir tanto momentos como conocimiento.

Contenido

Lista de tablas	6
Resumen	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Sub- línea de investigación	10
CAPÍTULO I	11
Problemática	11
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Pregunta de investigación.....	16
Preguntas Secundarias.....	16
Justificación.....	17
CAPÍTULO II	19
Marco Referencial.....	19
Marco Teórico.....	19
Antecedentes o estado del arte.....	24
Marco legal	30
CAPITULO III	37
Diseño Metodológico.....	37
Enfoque y tipología	37
Instrumento para la recolección de los datos.....	37
Plan para la recolección y análisis de la información	37
Cronograma de actividades	38
CAPITULO IV	39
Hallazgos	39
Análisis de las consecuencias para la salud de las personas expuestas en su entorno laboral a sustancias químicas.....	39

Planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio y en el individuo para el manejo de sustancias químicas.	48
Fuente	48
Medio	51
Individuo	53
Elementos de protección personal idóneos para el manejo de sustancias químicas.	55
CAPITULO V	59
Conclusiones	59
Recomendaciones.....	61
Referencias.....	62

Lista de tablas

Tabla 1 - <i>Cronograma de actividades</i>	38
Tabla 2 - <i>Elementos de Protección Personal recomendados para la manipulación de sustancias carcinógenas.</i>	57

Resumen

Teniendo en cuenta el tema abordado de riesgo químico, se pudo evidenciar mediante el estudio de los artículos que las industrias con mayor utilización de sustancias químicas son: sector alimentos, industrial, salud, ebanistería, laboratorios químicos, sector hidrocarburo, sector agrícola, avícola, minería y funerario, donde más se presentan enfermedades laborales y accidentes de trabajo por exposición a riesgo químico entre estas las: quemaduras en piel, irritaciones a nivel ocular, irritaciones dérmicas, e irritaciones de las vías respiratorias superiores, alergias, asma, dermatitis y cáncer de pulmón; la exposición a este riesgo es muy alta y se hace necesario determinar planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio e individuo y que el empleador garantice a sus colaboradores la entrega de los elementos de protección personal idóneos según la sustancia a manipular o la actividad que se vaya a realizar.

Es importante que cada organización se adhiera a la normatividad legal vigente, donde implementen el Sistema Globalmente Armonizado y el procedimiento de gestión de riesgo químico con la finalidad de realizar una correcta identificación y valoración de riesgos.

Palabras clave:

Riesgo químico, enfermedades laborales, accidente laboral, exposición, controles, elementos de protección personal.

Abstract

Taking into account the topic of chemical risk, it became evident through the study of the articles that the industries with the greatest use of chemical substances are: food, industrial, health, cabinetmaking, chemical laboratories, hydrocarbon sector, agricultural, poultry, mining and funeral sector, where most occupational diseases and accidents occur due to exposure to chemical risk among these: Skin burns, eye irritations, skin irritations and irritations of the upper respiratory tract, allergies, asthma, dermatitis and lung cancer; exposure to this risk is very high and it is necessary to determine intervention and improvement plans at the source, in the environment and individual and that the employer guarantees to its collaborators the delivery of the appropriate personal protection elements according to the substance to be handled or the activity to be performed.

It is important that each organization adheres to the current legal regulations, where they implement the Globally Harmonized System and the chemical risk management procedure in order to carry out a correct identification and risk assessment.

Key Words:

Chemical risk, occupational diseases, occupational accident, exposure, controls, personal protective equipment.

Introducción

Para la presente investigación se realizó una búsqueda exhaustiva de diferentes artículos originales, para analizar las enfermedades laborales asociadas de la exposición a riesgo químico y buscar los diferentes controles a realizar en la fuente, en el medio y en el individuo, e identificar los elementos de protección personal idóneos para el manejo de las sustancias químicas.

El objetivo de esta investigación se centró en los efectos adversos que pueden generar en el cuerpo humano, como causa a la exposición prolongada de los colaboradores a las sustancias químicas peligrosas, para identificar los diferentes peligros, realizar la valoración de riesgos y garantizar un ambiente de trabajo seguro.

La metodología que se utilizó en esta investigación esta referenciada bajo un enfoque cualitativo y la tipología es descriptiva, en esta investigación se realiza un análisis de la realidad por medio de una serie de parámetros, mediante una revisión de tema en bases de datos institucionales y siguiendo un plan de recolección para el análisis de la información.

Finalmente se identificó que las lesiones, enfermedades y consecuencias que más se presentan por exposición a sustancias químicas en el entorno laboral son las siguientes: irritaciones oculares, irritaciones en las vías respiratorias superiores, irritaciones dérmicas, quemaduras en piel, sinusitis, sinusitis alérgica, intoxicaciones, amigdalitis, faringitis, laringitis obstructiva, bronquitis, asma, enfermedad ocular grave, Cáncer de pulmón, Cáncer bronquial, neumoconiosis, alergias en piel, dermatitis, daños genéticos, daños genómicos, daños cromosómicos, mutagénicos, daños gastrointestinales, de acuerdo a la vía de ingreso y tiempo de exposición se pueden categorizar en leves, moderados o severos.

Sub- línea de investigación

Este trabajo de investigación está articulado a la línea **promoción, prevención, cultura, educación, innovación y emprendimiento en Seguridad y Salud en el Trabajo**. Teniendo en cuenta que está enfocado en el estudio de enfermedades laborales asociadas al riesgo químico, mediante la identificación de riesgos y peligros que pueden provocar la exposición a sustancias químicas.

¿Cuáles serían los aportes de conocimiento que haría este proyecto a la sociedad, al programa y a las instituciones y empresa?

Sociedad: El aporte que esta investigación va a hacer a la sociedad, es lograr sensibilizar más a la población acerca del autocuidado ya que los seres humanos crean desde su entorno social culturas que le permitan tener una vida saludable física y mental.

Teniendo en cuenta la importancia de la familia y cómo influyen todos estos riesgos laborales en su entorno, por medio de esta investigación se quiere poder llegar a cada colaborador transmitiendo información de valor, para lograr crear impacto en cada uno de ellos que serían responsables de transmitir esta información a su entorno social.

Universidad: El aporte de conocimiento que hace este trabajo investigativo al programa de Administración en Salud Ocupacional, es importante considerando que servirá como soporte para el estudio de trabajos relacionados con el riesgo presente en las empresas por sustancias químicas, orientando la comprensión en cuanto a la identificación, el análisis y las acciones de mejora que se deben tener en cuenta para prevenir los riesgos, respecto al tema principal del presente trabajo.

CAPÍTULO I

Problemática

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 2014 calculó que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales causan más de 2.3 millones de muertes anuales, de las cuales más de 350.000 son por accidentes de trabajo, y aproximadamente 2 millones son por enfermedades profesionales; agrega que estas cifras, aunque sorprendentes, no expresan el total de las pérdidas económicas de las empresas y sociedades, tampoco el padecimiento físico y emocional de los trabajadores y sus familias. Esto plantea desafíos de calidad y productividad asociados a las condiciones del ambiente físico, psicosocial y de la organización del trabajo, así como de su entorno. Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas, estableció los 17 objetivos de desarrollo sostenible, que muestran la necesidad del cuidado del medio ambiente y la atención a las necesidades humanas clasificadas por Max-Neef, así como el tipo de sociedad y las formas de producción sostenibles. Asimismo, propone a los países una planeación integral para alcanzarlos en 2030. (Anaya Velasco, 2017)

A nivel mundial se estima que el 24% de la morbilidad (años de vida sana perdidos) y el 23% de las defunciones son atribuibles a las condiciones del ambiente, en la población de 0-14 años la morbilidad es del 36%. En los países en desarrollo el porcentaje de mortalidad atribuible a causas ambientales es 25% y en desarrollados es del 17%. La exposición a sustancias químicas da cuenta de más del 25% de las intoxicaciones y el 5% de los casos de enfermedades como cáncer, desórdenes neuropsiquiátricos y enfermedades vasculares a nivel mundial. Al anterior panorama se suma el deficiente conocimiento sobre los efectos de las sustancias químicas sobre la salud. Cada vez es mayor la preocupación por los efectos adversos que puede tener la exposición a mezclas de productos químicos en bajas concentraciones durante periodos prolongados a lo largo de la vida, en particular, durante la primera infancia y el embarazo. Los productos químicos persistentes con

efectos a largo plazo, como los policlorobifenilos (PCBen), los clorofluorocarbonos (CFC) y los productos que se utilizan en estructuras de larga duración, como los materiales de construcción, pueden entrañar riesgos incluso después de haber dejado gradualmente de producirse. (Patiño Florez, 2017)

De los más de 25 millones de sustancias químicas existentes en el mundo, en la Unión Europea (UE) se comercializan y están registradas 100.195, de las que las empresas utilizan habitualmente unos 30.000, a pesar de que 20.000 no han sido objeto de pruebas toxicológicas completas y sistemáticas y que el 21 % de las sustancias químicas de alto volumen de producción (más de 1000 T/año) no disponen de datos toxicológicos. De las sustancias químicas registradas que presentan efectos toxicológicos conocidos 350 son cancerígenas y 3.000 son alérgenos declarados. Continuamente se introducen nuevas sustancias de toxicidad mal conocida por la insuficiente información científica en relación con la posibilidad de efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud a medio y largo plazo. Las enfermedades degenerativas derivadas de la exposición habitual a agentes químicos, son con mucho, más importantes y frecuentes que los accidentes de trabajo. A nivel mundial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que de los 2 millones de muertes laborales que tienen lugar cada año en el mundo, 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores a agentes químicos. En la Unión Europea se considera que se producen anualmente 32.000 muertes por cáncer, 16.000 enfermedades cutáneas, 6.700 enfermedades respiratorias, 500 enfermedades oculares y 570 enfermedades del SNC. (Calera Rubio, Roel Valdés, Casal Lareo, Gadea Merino, & Rodrigo Cencillo, 2005)

Efectos sobre la salud humana: los efectos de los agentes químicos sobre el organismo se suelen clasificar en efecto a corto y a largo plazo. Los efectos a corto plazo se denominan “toxicidad aguda”. La inhalación de cloro provoca irritación respiratoria inmediata. Otros productos actúan

como venenos que se propagan por todo el cuerpo a través de la sangre pe. el uso de disolventes en lugares mal ventilados, puede provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, vértigos, etc.; Los efectos a largo plazo son más lentos, requieren exposiciones repetidas y pueden tardar meses o años en aparecer. Es la llamada "toxicidad crónica". Entre estos efectos, los más graves son el cáncer, las alteraciones genéticas, las reacciones alérgicas, la alteración hormonal y la toxicidad del sistema nervioso cerebro y nervios. (Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud, 2010)

Las sustancias químicas y sus derivados en la actualidad son utilizados en diferentes actividades laborales, razón por la cual es necesario conocer los peligros a los cuales pueden estar expuestos los usuarios de estas sustancias en las diferentes etapas del ciclo de vida y tomar las medidas de control necesaria para prevenir accidentes de trabajo, enfermedades laborales y afectaciones al medio ambiente. En el ambiente de trabajo existen diversos factores de riesgo que pueden causar alteraciones en la salud de los trabajadores, entre ellos el empleo de productos químicos, los cuales sirven para mejorar la calidad de vida y es una práctica difundida en todo el mundo; sin embargo, si bien estos productos pueden ser beneficiosos, también pueden presentar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente. Por esta razón cierto número de países y organizaciones han desarrollado a lo largo de los años leyes o reglamentos que requieren la transmisión de la información necesaria, mediante etiquetas o fichas de datos de seguridad (FDS), a los usuarios de los productos químicos. (Castro Afanador, 2017)

Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2016). La aplicación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación de Productos Químicos (SGA) en la legislación nacional es el factor fundamental para integrar la reducción de los riesgos en los usos cotidianos de productos químicos. Estos recursos proporcionan una información indispensable sobre la manipulación segura y la reducción de los riesgos. En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo

Sostenible de las Naciones Unidas de 2002, los Gobiernos y las organizaciones acordaron “lograr que para 2020 los productos químicos se utilicen y produzcan de manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos de importancia que puedan tener en la salud humana y el medio ambiente” (lo que con frecuencia se denomina "el objetivo 2020"). El Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM) es un marco de políticas multisectorial y en el que intervienen distintas partes interesadas que se adoptó en 2006 con el propósito de alcanzar este objetivo. Los peligros relacionados a los agentes químicos se convierten en accidentes laborales, pueden generar incendios, explosiones, intoxicaciones y enfermedades laborales como daños a órganos, exposiciones a sustancias cancerígenas, daño a la infraestructura y el medio ambiente. (Calvete , 2017)

Las características de estos agentes hacen que no existan exposiciones seguras, por lo tanto, en estos casos, es necesario tomar medidas que reduzcan el riesgo al mínimo posible. Además, se debe realizar una evaluación del riesgo y una vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos. (Aguilar Franco, Bernaola, & Gálves Perez, 2010)

Objetivos

Objetivo General

Realizar una revisión de tema de Enfermedades Laborales asociadas a la exposición de riesgo químico.

Objetivos Específicos

- Analizar las consecuencias para la salud de las personas expuestas en su entorno laboral a sustancias químicas.
- Definir los planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio y en el individuo para el manejo de sustancias químicas.
- Identificar los elementos de protección personal idóneos para el manejo de sustancias químicas.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la finalidad de realizar una revisión de tema de Enfermedades Laborales asociadas a la exposición de riesgo químico?

Preguntas Secundarias

- ¿Cuáles las consecuencias para la salud de las personas expuestas en su entorno laboral a sustancias químicas?
- ¿Cuáles son los planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio y en el individuo para el manejo de sustancias químicas?
- ¿Cuáles son los elementos de protección personal idóneos para el manejo de sustancias químicas?

Justificación

En los diferentes sectores entre ellos el sector industrial, se utilizan diariamente una amplia gama de productos químicos y las consecuencias que generan, han llevado a la necesidad de establecer metodologías de prevención y control de los riesgos mediante el aseguramiento de la disponibilidad de información durante la actividad laboral. (Castro Afanador, 2017)

Prácticamente todas las personas del planeta tienen sustancias químicas en sus tejidos. La exposición a sustancias químicas ha dado lugar a cánceres y a una cantidad de problemas reproductivos, incluyendo defectos congénitos, desórdenes de desarrollo y otras enfermedades. El número creciente de casos y la exposición constante de las personas a un cóctel de productos químicos ha generado una preocupación que crece cada vez más, en particular entre trabajadores. (SALTRA, 2015)

Un producto químico que causa dificultades a la hora de respirar, generando interferencias con la oxigenación de los tejidos del cuerpo, es un asfixiante. Hay dos tipos principales de asfixia: asfixia simple, por la cual el oxígeno del aire es remplazado por gas a un nivel que hace imposible sostener la vida (falta de oxígeno); y asfixia química, cuando una acción directa química interfiere con la capacidad de transportar y usar el oxígeno. Ejemplos de asfixiantes químicos incluyen el monóxido de carbono y el cianuro. (SALTRA, 2015)

La revisión de la bibliografía en este proyecto de acuerdo con el objetivo de estudio y los logros obtenidos se podrán definir planes de intervención y mejora que se pueden tener en cuenta en las empresas relacionadas con el riesgo químico. Serán tomados los aspectos y características por las cuales se han visto afectadas las empresas, en los procesos que conlleva el uso de sustancias químicas.

Para un adecuado manejo de las sustancias químicas en una organización, es importante identificar si el trabajador tiene suficiente conocimiento de los riesgos y los posibles

efectos para su salud, realizando prácticas preventivas y así disminuir la exposición a enfermedades laborales relacionadas con el riesgo químico.

Para identificar cuáles son las enfermedades laborales que se pueden desarrollar por exposición a riesgo químico, es importante tener en cuenta varias perspectivas desde diferentes bibliografías revisadas, donde se entenderá como estas sustancias químicas pueden afectar a la persona a corto, mediano o largo plazo.

Con esta investigación se busca implementar un adecuado manejo de sustancias químicas, con el fin de suministrar mejor información verídica y confiable, dando cumplimiento a la legislación Vigente en Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la realización del proyecto de grado se espera lograr el cumplimiento total de los objetivos propuestos, un resultado óptimo y beneficioso, entregando estrategias y herramientas que permitan reconocer e identificar oportunamente los riesgos químicos.

CAPÍTULO II

Marco Referencial

En el siguiente capítulo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan la temática de trabajo de grado, teorías y modelos relacionados con el riesgo químico

Marco Teórico

El presente trabajo estará sustentado bajo el modelo de multicausalidad de Rothman, el cual prevé las redes causales (“causas suficientes”) como conjuntos de “causas componentes”. Una “causa suficiente” es cualquier conjunto de causas componentes que en forma simultánea o secuencial desencadenan la enfermedad. “Causas componentes” son las condiciones individuales, características, exposiciones, y otros requisitos (p.ej., tiempo) que activan las redes causales. Dado que siempre existen causas componentes que son desconocidas o no son de interés para un enfoque particular, las causas suficientes incluyen un componente que las representa. (Schoenbach, Victor J;, 2004)

Según Rothman y Greenland, el modelo de multicausalidad implica que una enfermedad en particular puede ser causada por más de un mecanismo causal, y cada mecanismo causal involucra la acción conjunta de múltiples causas componentes. (Laza Vásquez, 2006)

El ciclo de vida de las sustancias químicas comprende desde su extracción transformación, producción o síntesis, almacenamiento, transporte, uso o consumo y eliminación; en cada una de estas etapas existen riesgos de mayor o menor grado para el ser humano y el ambiente derivados de la liberación de las sustancias químicas. Estos riesgos deben ser identificados y evaluados ya que los daños que ocasionen dependerán de sus características de peligrosidad y de las condiciones de su manejo. El análisis del ciclo de vida ayuda a comprender los impactos ambientales indeseables debido a las emisiones y desechos, pero, aunque es una herramienta útil, puede ser extremadamente complejo. Con mucha frecuencia, cuando los problemas se identifican, los cambios

hacia el uso de sustancias químicas alternativas que tienen las mismas propiedades deseables pueden producir resultados inesperados y más indeseables. Sin embargo, tienen algún potencial tóxico que se expresará dependiendo de su liberación al ambiente, sus concentraciones en los compartimentos ambientales, de la exposición de la biota, del contacto con las personas y las dosis efectivas en los organismos. Esto ha llevado a causar enfermedades, accidentes y desastres ambientales. Ríos Beltrán, (2017)

De acuerdo a lo que afirma (Patiño Florez, 2017) del instituto de bioingeniería los procesos de globalización de la economía han generado grandes demandas en las sociedades a nivel de producción y comercio de bienes y servicios, lo cual se ha reflejado entre otros aspectos la dependencia de las sociedades modernas sobre el uso de sustancias químicas como parte esencial para mejorar el nivel de vida y del bienestar de las poblaciones, las sustancias químicas son utilizadas en la producción de la gran mayoría de productos fabricados por el hombre, con la demanda de nuevos y mejores materiales se producen constantemente sustancias químicas que han permitido avances recientes en alta tecnología como electrónica, bioingeniería y telecomunicaciones.

La relación salud y enfermedad está determinada, en gran medida, por los espacios de consumo y producción en los cuales los trabajadores están insertos socialmente, explicando los diferentes perfiles epidemiológicos de salud enfermedad en los diferentes grupos de clases sociales, ello se corresponde con la característica del grupo social al que pertenece y con las particularidades de cada individuo. (Nieto Parra, Sanabria Rodriguez, Ramírez Saganome, & Rosario Orjuela, 2020)

Dentro de la génesis del cáncer se ha identificado la presencia de factores de riesgo modificables como son la exposición ambiental a agentes carcinógenos, incluidos aquellos presentes en los lugares de trabajo y cuya asociación causal con la enfermedad dio origen al denominado cáncer ocupacional. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado los

productos químicos que se han estudiado dentro de cuatro categorías: - GRUPO 1: Cancerígeno. GRUPO 2A: Probablemente cancerígeno. GRUPO 2B: Posiblemente cancerígeno. GRUPO 3: No clasifica como cancerígeno. GRUPO 4: Existen pruebas para demostrar que el agente “no está asociado” con el cáncer. Por este motivo, es necesario que la búsqueda sea realizada mínimo una vez al año para identificar aquellos productos que se reporten con una nueva clasificación, de acuerdo a los estudios científicos que se realicen. Se debe tener presente que para Colombia los productos químicos cancerígenos son solamente aquellos que tengan clasificación 1 o 2A de IARC y con base en estos se deberá establecer un plan de trabajo para controlar la exposición a estos agentes y evitar la aparición de cáncer ocupacional en la empresa. (Cataño Betancur, Marín Ocampo, & Vergara Jacome, 2017)

Las sustancias químicas cancerígenas mediante la exposición son peligrosas por vía inhalatoria y vía dérmica. En el desarrollo del estudio hacen especial énfasis en el manejo del cemento Portland por las cantidades que se manejan, el personal expuesto y la falta de control en los elementos de protección personal. Por este motivo, las herramientas para la gestión del riesgo químico, consideran factores relacionados con la exposición por ambas vías, y establecen un nivel de riesgo que se asocia a una estrategia de control para su uso. Estos factores forman el corazón del método de “control banding” desarrollado por HSE (Health and Safety Executive) y COSHH Essentials. (Arias Daza, Ramos Cabrera, & Delgado Espinosa, 2021)

El asma ocupacional se presenta por susceptibilidad a ciertos agentes contaminantes y pueden ser absorbidos por el organismo por ingestión o inhalación (mayoritariamente) y es objeto de atención, por parte de la comunidad internacional y la Organización Mundial de la salud, ante el incremento de casos existentes y la complicación de una detección y diagnóstico de la enfermedad por parte de los especialistas en la salud, es por ello que se torna de gran importancia el recabar y

sintetizar la información que sobre el Asma Ocupacional, De acuerdo con un estudio que revela que un estado asmático o crisis asmática que se presentan a consecuencia del trabajo, éstos no tienen que surgir fuera del lugar de trabajo, ante esta aseveración y por la experiencia médica laboral de los autores, anticipamos que los casos que se reportan como Asma Ocupacional deberán ser analizados desde el punto de vista de un puesto de trabajo hasta la historia médica de cada trabajador y los ambientes extralaborales. Se determinó también que uno de los agentes químicos más comúnmente utilizados es el formaldehído, especialmente en laboratorios de histopatología lugar de trabajo en donde con frecuencia se presentan síntomas respiratorios y cuyo químico en estado de vapor no es capaz de provocar Asma Ocupacional; no obstante puede provocar efectos en la salud a corto plazo, desde sensación de ardor en los ojos, ardor en la nariz y la garganta, tos nauseas e irritación de la piel cuando sus niveles en el aire exceden 0,1ppm. (Meza Sánchez, Salvador Moreno , & Loo Salvador , 2020)

La Dermatitis ocupacional es una inflamación de la piel provocada por el entorno laboral o contacto de una sustancia perjudicial, siendo considerada el problema de salud más frecuente en el ámbito laboral, Se estima una tasa de incidencia anual de 2.4 nuevos casos cada mil trabajadores a tiempo completo, Los pacientes con diagnóstico de Dermatitis ocupacional fueron los más frecuentes en la consulta de Dermatología de nuestra área de salud durante 2015. La Dermatitis ocupacional atópica superó en número de casos diagnosticados y en severidad de las lesiones a la Dermatitis ocupacional irritativa, fue además la de mayor tiempo de evolución de los síntomas. (Dominguez Sotolongo & Sotolongo Arró, 2017)

Los cambios en la superficie ocular (córnea, conjuntiva, párpados, película lagrimal, glándulas lagrimales principal y accesorias y las glándulas de meibomio) hallados y los síntomas oculares reportados, se podrían describir como los efectos de los riesgos ocupacionales que están generando

características de la enfermedad ojo seco gracias al ambiente en el que se desarrolla la actividad laboral diaria en los casos analizados. Cuatro de las diferentes pruebas clínicas aplicadas en los sujetos expuestos y no expuestos a solventes químicos orgánicos, demostró diferencias significativas entre los casos y los controles, de manera particular en los test BUT invasivo, Schirmer tipo I, Interferometría en lípidos, citología de impresión conjuntival; mostrando así cambios en la película lagrimal (pérdida de homeostasis en test BUT e Interferometría), síntomas oculares (reportados en el self report) y características de inflamación (citología de impresión conjuntival). Sumado a esto, las pruebas de hiperemia conjuntival con escala Nathan Efron, lisamina verde y cuestionario Dónate, en el grupo casos, aunque no fueron estadísticamente significativos, si mostraron datos de alteración respecto a los valores de referencia. (Merchan Rodríguez, 2018)

Para determinar el riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores hay que conocer la peligrosidad de los agentes químicos identificados y las condiciones de trabajo, estudiando los puestos de trabajo, los procedimientos y tareas a realizar, tanto en situaciones normales, como accidentales en los casos de avería o emergencia. Asimismo, se registrarán las cantidades utilizadas o producidas, los residuos, su estado, las formas de emisión y las condiciones de uso. Además de las operaciones habituales, se han de tener en cuenta las relacionadas con el proceso (almacenamiento, conservación y mantenimiento, limpieza y gestión de residuos). Cualquier método de evaluación del riesgo químico simplificado, aplicado ya sea a un producto o a la realización de una tarea, implica la consideración simultánea del peligro intrínseco de la sustancia y del nivel de exposición al que dé lugar. La parte común, entre las zonas de peligro y la de desarrollo de tareas por parte del trabajador, es la que conduce a la situación peligrosa o a la exposición cuyo riesgo estará en función directa de la intensidad y duración de ésta. (Sousa Rodríguez, Tanarro Gozalo, Bernaola Alonso, & Tejedor Traspaderne , 2008)

El descubrimiento, desarrollo y aplicación de nuevos productos químicos ha permitido mejorar las condiciones de vida de la población, pero al mismo tiempo ha ocasionado efectos desfavorables para la salud humana y el medio ambiente. El conocimiento de estos efectos es esencial para prevenir y controlar los riesgos de los productos químicos peligrosos. Según el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), más de 1.000 productos o sustancias entran anualmente en el mercado. La producción, almacenamiento, manipulación, transporte, utilización y eliminación de los productos químicos aumentan el riesgo de exposición humana y ambiental. Esta exposición puede ser accidental, laboral, doméstica o ambiental. (Vargas Marcos, 2016)

Antecedentes o estado del arte

A continuación, se presentan los aportes hechos por autores nacionales e internacionales con respecto al tema de interés, que soportan el desarrollo y posterior a esto el análisis de resultados.

Guananga, A en el 2019, realizó una evaluación higiénica cualitativa descriptiva simplificada del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental por el método COSHH ESSENTIALS, en la facultad de ciencias químicas, Cuenca Ecuador. La objetividad principal es evaluar las sustancias químicas, en función de la peligrosidad, condiciones de trabajo, capacidad del producto de pasar al ambiente y la cantidad que se utiliza; analizar el riesgo por exposición a sustancias químicas peligrosas y proponer recomendaciones para el control de la exposición al riesgo químico del trabajador. Para conocer las cantidades utilizadas se consideró cualitativamente el consumo de las sustancias en los análisis realizados en el laboratorio según las unidades en que fueron medidas y las muestras ingresadas durante el período de estudio; el promedio mensual corresponde a 150 muestras, desde noviembre 2018 hasta mayo del 2019.

Dónde se obtuvieron como resultado que existe riesgo leve por exposición a sustancias químicas peligrosas en las actividades del laboratorio de análisis químico ambiental, el 66% de las sustancias químicas se encuentran entre los niveles de riesgo más bajos de afectación a la salud del trabajador y casi todas las sustancias químicas son peligrosas al contacto con la piel y ojos. Aunque la mayor cantidad de sustancias que se manipulan en el laboratorio son muy tóxicas, el riesgo por manipulación de sustancias químicas peligrosas resulta leve para los trabajadores del laboratorio ya que las sustancias se manipulan en cantidades pequeñas y la mayoría presentan baja volatilidad a la temperatura ambiente del laboratorio o pulverulencia baja. (Guananga Pujos, 2019)

Azañedo, K en el año 2020 realizó un estudio con base en el conocimiento y prácticas en la prevención de riesgo químico en centro quirúrgico, en la universidad nacional de Trujillo Perú. La metodología de investigación, es de tipo descriptivo- correlacional, tiene como objetivo determinar la relación que existe entre el conocimiento y prácticas de prevención de riesgo químico de la desinfección de alto nivel en el Profesional de Enfermería en el área de centro quirúrgico en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo 2017. La muestra estuvo conformada por 22 Licenciadas de Enfermería. Los datos fueron procesados en IBM Spss Statistics 24 y analizada mediante la prueba estadística "Gamma". Teniendo como resultados que del 100% de enfermeras el 5% tuvo un bajo nivel de conocimiento y deficientes prácticas de prevención de riesgo químico, el 14% obtuvo un nivel de conocimiento medio y deficientes prácticas de prevención de riesgo químico y el 73% tuvo un nivel de conocimiento medio y regular prácticas, y solo el 9% de enfermeras tuvo un nivel de conocimiento alto y regular prácticas de prevención de riesgo químico de la desinfección de alto nivel. Llegando a la conclusión que no existe relación entre conocimiento y prácticas de prevención de riesgo químico de la desinfección de alto nivel en el Profesional de Enfermería que labora en el área de centro. (Azañedo García, 2020)

Duque, B, Lesmes, P & Meneses, J en el año 2021 realizaron una Propuesta de diseño de un programa de gestión de riesgo químico para la empresa Mecanismos Técnicos S.A.S en la Universidad ECCI, Bogotá. La investigación empleó la metodología cualitativa y es de tipo descriptivo explicativo ya que tiene como propósito establecer una de las causas de un fenómeno identificado por medio de la aplicación de un método de evaluación. La investigación fue realizada durante el segundo semestre de 2020 y primer semestre 2021, la muestra fue analizada con todos los trabajadores de la empresa, población que está compuesta por 73% hombres, 27% mujeres, correspondiente a un total de 12 trabajadores.

La percepción de los trabajadores frente a la exposición y controles del riesgo químico es relativamente buena, pues el 63.6% afirma conocer y contar con el conocimiento necesario para la manipulación de las sustancias que utilizan en sus actividades laborales, sin embargo un 27,3% niega tener este conocimiento lo que indica que es necesario fortalecer la capacitación en el manejo de las fichas de seguridad, entendiendo que son la principal herramienta para un manejo seguro y atención oportuna ante una emergencia, así mismo el 63,6% de los trabajadores manifiesta que se evidencian acciones correctivas y/o preventivas en el puesto de trabajo, sin embargo el personal restante lo niega, y al hacer la comparación de la percepción de la población trabajadora con el resultado del diagnóstico se concluye que es necesario fortalecer acciones orientadas a la gestión del riesgo químico. Finalmente se propone el reemplazo de productos químicos peligrosos por otros productos de menor riesgo para la salud y en la medida de lo posible biodegradables. (Duque Barreiro, Lesmes Mahecha, & Meneses Duran, 2021)

Ramírez & Castro en 2021 realizaron una propuesta de un programa de prevención de riesgo químico en la empresa Industria Química Colombiana S.A.S. "INQUIMICOL" de Bogotá. Debido a su objeto social, los empleados de esta organización están expuestos constantemente a peligros derivados de las actividades de recepción, manipulación, almacenamiento, alistamiento y despacho

de estos productos químicos. La investigación es de tipo cuantitativo teniendo en cuenta que el propósito de este trabajo es revisar los aspectos más importantes con base en la problemática actual, y a partir de ello diseñar las estrategias del programa. La perspectiva Empírico – Analítica hace referencia a las acciones a tomar partir de la experiencia, es así como el enfoque cuantitativo les permite identificar los aspectos más relevantes de la empresa, combinando la investigación con el estudio de caso detallado teniendo como fuente principal de información los antecedentes, estudios previos y el ambiente diario de trabajo de la empresa, mediante metodología exploratoria; La finalidad de esta metodología es construir una conciencia más informada, ir más allá de la documentación existente, hacer énfasis en los detalles, para poder sugerir estrategias no solo en cifras sino con enfoque humano y realista de modo que los trabajadores y directivos comprendan cómo pueden mejorar y asegurar los procesos productivos, adoptando y entendiendo las acciones necesarias para efectuar los cambios.

El diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico, incluye actividades con un alto componente técnico que aseguran la implementación de controles operacionales en la fuente, el medio e individuo, todas estas alineadas al objetivo general del programa con enfoque preventivo y no reactivo. Así mismo, se identifica que algunas de las actividades que buscan fortalecer la infraestructura física de la organización. El método de investigación definido fue pertinente y eficaz, debido a que los resultados permiten con suficiencia dan respuesta a las preguntas definidas así mismo, se confirma que el método de levantamiento y valoración de la información, permitió establecer un marco de referencia real de las condiciones actuales que el riesgo químico, presenta para la organización y a partir de este escenario, diseñar las actividades claves de prevención y mitigación. (Ramírez Torres & Castro Fonseca, 2021)

Nieto, J, Sanabria, L, Ramírez, L, & Rosario, J en el año 2020 definen las Medidas de intervención temprana para el riesgo por manipulación de sustancias químicas en el proceso de producción de tapa plástica y litografía en la empresa Iberplast, los objetivos de esta investigación son describir los procesos de manufactura seleccionados y realizar el diagnóstico sobre las medidas de prevención del riesgo químico existente, caracterizar las sustancias químicas empleadas en los procesos seleccionados y sus posibles afectaciones a la salud, proponer medidas de intervención temprana para el control de los riesgos de la exposición a los químicos utilizados en los procesos de producción de la investigación. Se tomaron enfoques mixtos buscando caracterizar la información desde puntos de vista intangibles, así como calculables y posee un enfoque cuantitativo, el cual se utilizó para la recolección de información, el análisis de datos y probar hipótesis establecidas previamente, la población objetivo del área de litografía es de 10 (2.3% de la población total) y de tapa plástica es de 31 (7.3% de la población total), en la recolección de información se tuvo en cuenta el informe de las evaluaciones de compuestos orgánicos volátiles que se llevó a cabo en la compañía, en el año 2019 donde se expuso que, para el proceso de litografía, se encontró en una de las muestras ante una aparente exposición alta al percloroetileno (240.67% del TLV-TWA concentración media ponderada permitida para 40 horas de exposición a la semana) y al tolueno (1659.5% del TLV-TWA), lo cual potencialmente puede conllevar a daños a la salud. Se pudo conocer en términos generales que la organización encamina sus actividades de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo sobre riesgos a los cuales están expuestos sus trabajadores en el caso puntual para el riesgo químico, debido a que con el cuestionario se logró identificar la participación de los trabajadores en estas actividades, sin embargo esta se considera una evaluación general que no garantiza que las actividades de sean suficientes o apropiadas para intervenir asertivamente en el control del riesgo químico. (Nieto Parra, Sanabria Rodriguez, Ramírez Saganome, & Rosario Orjuela, 2020)

En la actualidad existe en México, así como en otros países, una percepción errónea de inocuidad de las sustancias químicas debida en parte a la presencia generalizada de éstas en la vida diaria. Sin embargo, los problemas de salud y los daños al ambiente derivados de su mal manejo son reales, graves y están afectando a las poblaciones en el presente y podrían afectar a las generaciones futuras. Asimismo, están contribuyendo de manera significativa a la degradación del ambiente con los consecuentes impactos sobre la biodiversidad, los ecosistemas, la calidad del agua, el aire, el suelo y las fuentes de alimentación. Las sustancias químicas forman parte integral de la vida y de todo lo que la rodea. Es indudable que su uso conlleva beneficios y que se emplean en prácticamente todos los ámbitos de la actividad humana, incluyendo los procesos industriales. Sin embargo, bajo ciertas condiciones de exposición y de manejo inadecuado, estas sustancias pueden representar riesgos importantes para el ambiente y para la salud humana. Además, su presencia ubicua en la vida diaria puede llevar a una percepción errónea de inocuidad. (Mendoza Cantú & Ize Lema, 2017)

Debido a los reportes de notificaciones y el aumento de consulta de los paciente por enfermedades respiratorias y la dificultad de no encontrar información suficiente sobre enfermedad respiratoria asociada a los factores de riesgo ocupacionales por exposición a sustancias químicas, se evidencia la necesidad de conocer y estudiar sobre el tema ya que los resultado de las cifras a nivel nacional y mundial cada día aumentan dejando un sin número de efectos en la salud de la población trabajadora a causa de su actividad laboral. A esto se suma la falta de conocimiento del trabajador y del empleador sobre la prevención, los cuidados y efectos asociados en el organismo, en este caso la vía respiratoria superior e inferior por exposición a sustancias químicas, evidenciando con el tiempo la instauración de enfermedades laboral. La cantidad de contaminante presente en el ambiente de trabajo, medida en ppm (parte por millón) o en mgr/m³ (miligramos por metro cúbico de aire), influye en proporción directa, es decir, a mayor concentración mayor riesgo para los trabajadores

expuestos. El tiempo que un trabajador o un grupo de trabajadores se expone a un contaminante en particular influye directamente en el riesgo de exposición, es decir, a mayor tiempo de exposición, mayor es la probabilidad de que se genere la enfermedad profesional en el grupo expuesto. No todas las personas reaccionan igualmente a los efectos de un contaminante ambiental, algunas resisten mejor que otras los efectos del contaminante en el organismo y, por lo tanto, tienen menor probabilidad de adquirir una enfermedad profesional. Estos diferentes grados de reaccionar del organismo frente a los contaminantes ambientales se denominan susceptibilidad individual. Hay varios métodos que separados o en conjunto sirven para controlar los riesgos de exposición a contaminantes químicos. (Fierro Valle, 2018)

Marco legal

Resolución 0773 de 2021: Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de productos químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.

Artículo 4 Implementación: Los empleadores deberán implementar en sus lugares de trabajo, la clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos, de acuerdo con el SGA de la ONU, sexta edición revisada (2015). La comunicación de peligros de productos químicos abarca el etiquetado y la elaboración de FDS.

Artículo 5 Clasificación de peligros de productos químicos: Los empleadores deben garantizar que los productos químicos utilizados en el lugar de trabajo estén clasificados conforme a los criterios definidos del SGA de la ONU, sexta edición (2015).

Artículo 7 Etiquetado para productos peligroso: Conforme con las especificaciones definidas en el SGA los productos químicos peligrosos destinados a ser usados en los lugares de trabajo, deberán encontrarse etiquetados. La etiqueta estará en español y contendrá cómo mínimo la siguiente información:

7.1 Identificación del producto. Debe ser la misma que la utilizada en la FDS

7.2 Identificación de proveedores, ya se trate de fabricantes, importadores o distribuidores. Nombre, dirección, y número de teléfono, proveedores ya se trate de fabricantes, importadores o distribuidores de los productos químicos.

7.3 Elementos de comunicación de peligros del producto

7.3.1 Pictogramas de peligro

7.3.2 Palabra de advertencia (peligro o atención)

7.3.3 Indicaciones de peligro

7.4 Consejos de prudencia (Ministerio de trabajo, 2021)

Ley 55 de 1993: Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo.

Artículo 2 a) La expresión "productos químicos" designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos; b) la expresión "productos químicos peligrosos" comprende todo producto químico que haya sido clasificado como peligroso de conformidad con el artículo 6 o respecto del cual existan información pertinentes que indiquen que entraña un riesgo; c) La expresión "utilización de productos químicos en el trabajo" implica toda

actividad laboral que podría exponer a un trabajador a un producto químico, y comprende: i) La producción de productos químicos; ii) La manipulación de productos químicos; iii) El almacenamiento de productos químicos; iv) el transporte de productos químicos; v) La eliminación y el tratamiento de los desechos de productos químicos; vi) La emisión de productos químicos resultante del trabajo; vii) El mantenimiento, la reparación y la limpieza de equipo y recipientes utilizados para los productos químicos; d) La expresión “ramas de actividad económica” se aplica a todas las ramas en que estén empleados trabajadores, incluida la administración pública; e) El término “artículo” designa todo objeto que sea fabricado con una forma o diseño específicos o que esté en su forma natural, y cuya utilización dependa total o parcialmente de las características de forma o diseño; f) La expresión “representantes de los trabajadores” designa a las personas reconocidas como tales por la legislación o la práctica nacionales, de conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971.

Artículo 4 Todo Miembro deberá, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores y habida cuenta de las condiciones y práctica nacionales, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política coherente de seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.

Artículo 5 La autoridad competente, si se justifica por motivos de seguridad y salud, deberá poder prohibir o restringir la utilización de ciertos productos químicos peligrosos, o exigir una notificación y una autorización previas a la utilización de dichos productos. (OIT, 1993)

Decreto 1072 de 2015 Único Reglamentario del sector trabajo, Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Que compilo el Decreto 1443 de 2014. **libro 2, parte 2 Titulo 4º, capítulo 6.**

Artículo 2.2.4.6.1. Objeto y campo de aplicación. El presente capítulo tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión.

Artículo 2.2.4.6.3 Seguridad y salud en el trabajo (SST). La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Artículo 2.2.4.6.15 Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos. El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera. Los panoramas de factores de riesgo se entenderán como identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

Artículo 2.2.4.6.24. Medidas de prevención y control. Las medidas de prevención y control deben adoptarse con base en el análisis de pertinencia, teniendo en cuenta el siguiente esquema de jerarquización:

1. Eliminación del peligro/riesgo: Medida que se toma para suprimir (hacer desaparecer) el peligro/riesgo.

2. Sustitución: Medida que se toma a fin de reemplazar un peligro por otro que no genere riesgo o que genere menos riesgo.

3. Controles de Ingeniería: Medidas técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen (fuente) o en el medio, tales como el confinamiento (encerramiento) de un peligro o un proceso de trabajo, aislamiento de un proceso peligroso o del trabajador y la ventilación (general y localizada), entre otros.

4. Controles Administrativos: Medidas que tienen como fin reducir el tiempo de exposición al peligro, tales como la rotación de personal, cambios en la duración o tipo de la jornada de trabajo. Incluyen también la señalización, advertencia, demarcación de zonas de riesgo, implementación de sistemas de alarma, diseño e implementación de procedimientos y trabajos seguros, controles de acceso a áreas de riesgo, permisos de trabajo, entre otros; y,

5. Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo: Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. El empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes. Los EPP deben usarse de manera complementaria a

las anteriores medidas de control y nunca de manera aislada, y de acuerdo con la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos. (Ministerio de Trabajo, 2015)

Ley Novena, Título III, de 1979 Código Sanitario Nacional. Establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, relacionados con Salud Ocupacional. “De los agentes químicos y biológicos”.

Artículo 80 (a) Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo **(b)** Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo. **(C)** Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo.

Artículo 101 En todos los lugares de trabajo se adoptarán las medidas necesarias para evitar la presencia de agentes químicos y biológicos en el aire con concentraciones, cantidades o niveles tales que representen riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores o de la población en general.

Artículo 102 Los riesgos que se deriven de la producción, manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas serán objeto de divulgación entre el personal potencialmente expuesto, incluyendo una clara titulación de los productos y demarcación de las áreas donde se opera con ellos, con la información sobre las medidas preventivas y de emergencia para casos de contaminación del ambiente o de intoxicación. (Congreso de Colombia, 1979)

Norma técnica Colombia (NTC) 4435, La presente norma se aplica en la preparación de las hojas de seguridad de materiales (MSDS) para sustancias químicas y materiales usados en condiciones ocupacionales industriales, Presenta información básica sobre cómo desarrollar y

preparar una MSDS, también identifica la información que se debe incluir para que sea completa, clara y tenga un formato compatible.

2. Propósito

La presente norma está destinada para uso por parte de individuos responsables del desarrollo y revisión de las hojas de seguridad para materiales² y sustancias químicas peligrosas usadas y manipuladas en Colombia. También se estimula su uso en la preparación de hojas de seguridad para materiales en el comercio internacional. En el pasado, las hojas de seguridad para materiales eran preparadas para los profesionales de la salud y la seguridad y para trabajadores entrenados empleados por las compañías químicas y sus clientes, se ha ampliado esta audiencia, ahora incluye departamentos de bomberos, servicios de atención de emergencias, grupos estatales y locales de planificación de emergencias y los miembros de la comunidad. Debido a la necesidad de información y conocimientos diversos de esta audiencia, la información de una hoja de seguridad para materiales se debe presentar en un formato coherente y comprensible. En donde sea posible, la información de las hojas de seguridad para materiales se debe presentar en lenguaje fácil de entender por cualquier persona. (ICONTEC, 1988)

CAPITULO III

Diseño Metodológico.

Enfoque y tipología

El enfoque metodológico de la presente investigación es cualitativa, y la tipología es descriptiva ya que esta “realiza un análisis de la realidad por medio de una serie de parámetros. Esta investigación no se pregunta por qué sucede y solo se interesa por lo que sucede., buscando caracterizar la información desde puntos de vista intangibles, (Rus Arias, 2020), cabe mencionar que en este trabajo se plantea hacer una revisión de tema.

Instrumento para la recolección de los datos

El instrumento para la recolección de datos fue un recurso que permitió extraer información y recopilar datos mediante el método de observación y análisis de la misma, por medio de bases de datos institucionales, las palabras claves utilizadas para la búsqueda de información fueron: enfermedades laborales, riesgo químico, sustancias químicas, peligros químicos, EPP, controles más riesgo químico, ausentismos, accidentes laborales donde se tuvieron en cuenta artículos originales relacionados con la pregunta de investigación, los cuales fueron analizados mediante una matriz de revisión bibliográfica.

Plan para la recolección y análisis de la información

Los pasos para la recolección de la información, consiste en primer lugar localizar y seleccionar artículos originales de bases de datos institucionales, que respondan a la pregunta de investigación, los criterios de inclusión de los artículos para la revisión será con un periodo de 10 años y en varios idiomas, por su relevancia con el tema expuesto y el rigor científico; el segundo paso reside en evaluar la calidad y validez siguiendo los criterios determinados para la metodología, el tercer paso será extraer la información y datos necesarios para el análisis de las fuentes

bibliográficas, se va a realizar mediante una herramienta (Matriz) que consolida toda la información para garantizar una buena revisión de tema, las variables que se van a analizar son las siguientes:

Fecha de búsqueda, palabras de búsqueda, base de datos, título, año, autor o autores, resumen, país, URL, enfoque y tipo de investigación, muestra, conclusiones – resultados.

Cronograma de actividades

Tabla 1 - Cronograma de actividades

Cronograma					
Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Realizar una revisión de tema de Enfermedades Laborales asociadas a la exposición de riesgo químico.	X	X			
Analizar las consecuencias para la salud de las personas expuestas en su entorno laboral a sustancias químicas.			X		
Definir los planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio y en el individuo para el manejo de sustancias químicas.				X	
Identificar los elementos de protección personal idóneos para el manejo de sustancias químicas.				X	
Socialización de resultados					X

Tabla 1: Fuente: Elaboración propia (2021)

CAPITULO IV

Hallazgos

Análisis de las consecuencias para la salud de las personas expuestas en su entorno laboral a sustancias químicas.

Según Vallejo Morán, Dominguez Orejuela, López Villalobos, & Castañeda Sánchez, (2020) Se identificaron varias sustancias químicas consideradas peligrosas, clasificadas como grupo A2, sospechosas de provocar cáncer, además de ser sustancias tóxicas y nocivas para la salud y el medio ambiente. La peligrosidad de algunas sustancias químicas a base de poliuretano utilizadas es alta, tanto que la agencia de Servicio de Salud Pública, la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades de EE. UU, cataloga a los isocianatos (TDI y MDI) como sustancias químicas muy reactivas.

Según Machado Miranda, Jácome Valdéz, Mosquera Guanoluisa, & Pilco Salazar, (2019) Los daños en la salud de los trabajadores de pintura de alto tráfico son graves, considerando que no utilizan equipo de protección individual. Los exámenes médicos detallados en el índice de morbilidad de los trabajadores, determina mayor frecuencia de que ocurra una enfermedad de tipo faringitis aguda (100%), amigdalitis aguda (82,24%), sinusitis aguda (25,23%), laringitis obstructiva aguda y epiglotitis (23,36%), rinitis alérgica (15,89%), sinusitis crónica (9,35%). Según la matriz de riesgo utilizada, en las áreas de pintura de alto tráfico se obtiene que los factores de riesgo que más afectan a los trabajadores es el factor de riesgo químico y es calificado como intolerable con una valoración de 600 de acuerdo a la estimación del mismo.

Árias Daz, Ramos Cabrera, & Delgado Espinosa, (2020) Refiere que en una empresa de cárnicos se identificaron 407 sustancias químicas de las cuales solo un 6% no representan clasificación peligrosa y el 91% son potencialmente peligrosas, según su composición físico-química,

propiedades toxicológicas y efectos específicos sobre la salud humana. Se evidenció que un 3% (11 sustancias) de los productos que se manejan en actividades diarias se consideran cancerígenos y altamente tóxicos. Los riesgos para la salud de quienes están expuestos a este tipo de sustancias en su trabajo es un tema que cada día cobra más importancia porque, en la actividad diaria, al inhalar, manipular o estar cerca de sustancias químicas durante su vida laboral, se pueden inducir en el trabajador alteraciones en la vía aérea dependiendo de la concentración, manipulación, exposición, susceptibilidad del trabajador. Estos agentes químicos pueden producir una diversidad de efectos irritantes alérgicos, tóxicos e incluso cancerígenos.

Según González Ruiz , Baena Díaz, Gómez Dominguez, & Mercado Mendoza, (2012) & Hernández Gómez, Arias Monge, Mata Montero, Medina Escobar, & Rodríguez Zamora, (2012) El proceso de transformación de la madera requiere del uso de múltiples sustancias, entre ellas se encuentran los denominados solventes orgánicos, utilizados solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materias residuales y se incorporan como componentes en pinturas, pegamentos, barnices, murales, tratamientos de la madera y en la construcción. Los disolventes son compuestos orgánicos volátiles o mezcla líquida de compuestos químicos, se utilizan como sustancias de limpieza, para modificar la viscosidad, como agente tensoactivo, como plastificante, como conservante o como portador de otras sustancias que, una vez depositadas, quedan fijadas evaporándose el disolvente, estos representan un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, como resultado de la exposición ocupacional, provocando diversos efectos en su salud y con repercusión en la calidad de vida de la población trabajadora. La media de los niveles de exposición ocupacional para polvo inhalable de madera en carpintería fue de 3.55 mg/m³; se encontró relación entre el tiempo de muestreo y las concentraciones obtenidas. No se detectó la presencia de cromo en las muestras recolectadas. La media de hierro fue de 0.78

mg/m³; no se encontró relación entre las concentraciones y los posibles determinantes de la exposición. En manganeso, la media fue de 0.04 mg/m³; la temperatura fue el factor con mayor influencia. Los niveles de exposición ocupacional a hierro, manganeso y polvo inhalable de madera variaron entre constructoras y proyectos. Las concentraciones de polvo se asociaron al tiempo de muestreo y no se encontró evidencia estadística significativa para los determinantes de la exposición a metales.

Mosquera Bonilla & Narváez Benjumea, (2019) Realizaron un estudio en el laboratorio de construcción y química de la sede Robledo, y en los principales resultados, se encontraron en total 21 sustancias químicas catalogadas como cancerígenas, determinando a la vez el tipo de cáncer que dichas sustancias podrían desarrollar. Basándose en la tabla de enfermedades laborales en Colombia, se logró determinar que las sustancias analizadas efectivamente son carcinogénicas, en donde la mayoría de las sustancias determinadas como carcinogénicas producen Neoplasia maligna de bronquios y de pulmón o lo que dicho de otro modo cáncer bronquial y cáncer de pulmón respectivamente, aparte Marín Sánchez, Montes de Oca Abella, & González Díaz, (2017) mediante el método simplificado COSHH Essentials en un laboratorio químico la frase H314 fue la que mayor número de sustancias presentaba, la cual clasifica como sustancias que pueden provocar quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. Se obtuvo un alto riesgo por la manipulación de sustancias químicas, correspondiendo el 81 % de estas a los niveles de riesgo 1 y 2 y el 4 % al nivel 3. Sin embargo, al nivel 4, que representa el de mayor riesgo, le correspondió el 15 %, ya que en este se encuentran las sustancias químicas de mayor peligrosidad, agrupadas en la categoría de E (cianuro de potasio, cloroformo, dicromato de potasio y fenol).

Álvarez Castelló, y otros, (2012) Expresan que, en trabajadores de una panadería, la sensibilización a los alérgenos del ambiente laboral son un factor decisivo en la aparición de

enfermedades respiratorias ocupacionales, el objeto principal de esta investigación es determinar la frecuencia de sensibilización a los ácaros y otros alérgenos ocupacionales mediante pruebas cutáneas por punción (PCP).

Araujo Vidal, Ávila Torres, & Jiménez Negrete, (2020) El queso costeño, es de gran consumo en las poblaciones del caribe colombiano y gran parte, se produce con leche cruda y en la mayoría de las veces sin las mínimas buenas prácticas de manufacturas, convirtiéndolo en un alimento con alto riesgo de contaminación microbiana, las bacterias patógenas como: *Brucella spp.*, *Salmonella spp.* *E. coli spp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* etc, usan el producto como vehículo para causar intoxicaciones Alimentarias (ETAs). La presente investigación en curso busca, evaluar el efecto de la nisina en la bioconservación del queso costeño producido en la región caribe colombiana

Sánchez Aguilar, Betzabé Pérez, & González Díaz, (2011) Anuncian que la industria de la producción de alimentos presenta factores de riesgo laborales químicos, por lo mismo los grupos de enfermedades que potencialmente se vinculan con ellos pueden ser aparentemente inocuas o poner en riesgo la vida del trabajador. Una gran variedad de enfermedades respiratorias tiene origen en el ámbito ocupacional. La neumoconiosis por inhalación de asbesto, sílice u otros polvos inorgánicos, debe ser considerada en pacientes que reportan disnea progresiva y tos seca. Las enfermedades de las vías respiratorias incluyendo la rinosinusitis, bronquitis y asma, han ido progresivamente en aumento como derivadas del riesgo laboral.

Cuadras Andreu, Ramírez González, Rovira Ricart, Marcé , & Borrull Ballarin, (2012) La ciudad de Tarragona y sus alrededores conviven con la actividad industrial de uno de los complejos más importantes de España y del sur de Europa. El objetivo de este estudio ha sido evaluar el riesgo crónico por inhalación de 18 hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en la población residente en

los municipios ubicados alrededor de este complejo. El valor medio estimado de riesgo por inhalación de los HAP ($1,2 \cdot 10^{-4}$) supera los valores recomendados por la OMS o la USEPA, y por tanto debe tenerse en cuenta desde el punto de vista de protección de la salud. Por otro lado, la contribución del riesgo estimado es pequeña (0,4%) si tenemos en cuenta la probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón en la provincia de Tarragona antes de los 70 años.

Sánchez & Peláez, (2014) De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de la evaluación del riesgo químico en una empresa avícola, las sustancias químicas peligrosas, y corrosivas están presentes en mayor o menor medida en cada uno de los procesos productivos de la misma. La percepción del riesgo para la salud de la mayoría de los participantes está relacionada con el efecto inmediato, con el accidente, como el hecho sorpresivo, violento, de consecuencias visibles y traumáticas en el momento de producirse, tales como explosiones, quemaduras e intoxicaciones agudas, las salpicaduras en la piel de estas sustancias producen lesiones dérmicas y el contacto continuo con ellos es fuente de diversos tipos de dermatitis.

Vásquez Trespalacios , (2011) Expone que en una zona minera las enfermedades musculo esqueléticas, los traumatismos y envenenamientos tuvieron los mayores días de ausencia. Las enfermedades laborales con mayor frecuencia son las del sistema musculo esquelético, los traumatismos, envenenamientos, las enfermedades del sistema respiratorio por exposición a sustancias químicas, y también se presentan accidentes de trabajo que generan irritaciones oculares, respiratorias, dérmicas.

Solís Flores, Zambrano Ortega, Acuña Rojas, Saldaña Ortega, & García Zamora, (2017) Los profesionales de la salud están expuestos a enfermedades profesionales más comunes son el cáncer atribuible a la exposición a sustancias químicas peligrosas, las enfermedades musculo esqueléticas,

las enfermedades respiratorias, la pérdida de audición, las enfermedades circulatorias y las enfermedades transmisibles causadas por exposición a agentes patógenos. En el área quirúrgica es indispensable identificar factores que faciliten trabajar en la prevención de los riesgos laborales. Debido a que el personal se encuentra expuesto a diferentes riesgos, el conocimiento sobre los tipos de riesgo y sus consecuencias de acuerdo al tiempo de exposición a los mismos, podrían dar la pauta para generar estrategias de prevención.

Montoro, Moreno, Gomero, & Reyes , (2009) Los agricultores no cuentan con ropa de protección y manipulan directamente los plaguicidas durante su preparación y aplicación; asimismo, muchas veces no toman medidas preventivas a pesar de conocer los riesgos relacionados. El comercio de los plaguicidas se ubica en los centros urbanos, cerca de restaurantes y tiendas de abarrotes, además, los plaguicidas más vendidos pertenecen a las categorías extremada y altamente peligrosos, tales como Tamaron® y Furadan®, esto representa un peligro para la salud de los agricultores. Los casos de intoxicación por estos productos en las provincias bajo estudio se han incrementado. Ortega Freyre , y otros, (2016) Refieren los plaguicidas organofosforados (POF) poseen una acción anticolinesterásica utilizada como indicador de intoxicación crónica del trabajador agrícola por POF. En esta población, los POF pueden actuar como pro-oxidantes, afectando la actividad de las enzimas antioxidantes y probablemente generar daños crónicos & Gutiérrez , Loba Rodríguez, & Plata Casas, (2009 - 2014) Enuncia que los plaguicidas ocasionan el mayor número de intoxicaciones del Meta, causando el 68% de la incidencia y el 66% de la mortalidad, otro tipo de sustancias causan el 27,7% de los casos de morbilidad y 34% de la mortalidad. El 52,1% de las intoxicaciones ocurren de manera accidental, seguidas por la intención suicida y ocupacional con el 21,2% y 18,1% respectivamente; las vías de exposición fueron la oral, la respiratoria y la dérmica. Meléndez Flórez, Villegas, Sánchez, & Rondón Lagos, (2020) El uso de plaguicidas en Colombia ha

permitido el control efectivo de plagas, lo que se ha traducido en un aumento de la productividad agrícola, forestal y ganadera del país. A pesar de sus ventajas, la exposición ocupacional y ambiental a este tipo de compuestos tiene la capacidad de generar efectos nocivos sobre la salud humana, debido a que pueden inducir daño en el material genético y provocar enfermedades como el cáncer. Aunque los efectos nocivos de la exposición a los plaguicidas son ampliamente conocidos, la información sobre el daño genómico (génico y cromosómico) producido es escasa o ausente.

Popoola, Akintoye, Erinomo, Fabunmi, & Dada, (2019) Exponen que la conservación del cuerpo o el embalsamamiento es una cuestión sociocultural que requiere una evaluación adecuada en comunidades como forma de prevenir o minimizar los posibles riesgos para la salud. La salud de los embalsamadores requiere entonces una acción de vez en cuando como ejercicio de continuidad para reducir al mínimo los riesgos para la salud laboral derivado de la exposición a sustancias químicas, sobre todo en el sistema respiratorio, ya que un gran número de embalsamadores habían sido investigados por cáncer y otras dolencias. Se mostró una auditoría integral la práctica del embalsamamiento era terrible en sistema respiratorio de los embalsamadores trastornando volúmenes y capacidades pulmonares. Viendo los no embalsamadores como espejo para una mejor medida de auditoría utilizando un índice llamado relativo.

Según Pérez López , Riverón Forment , Ibis de las Mercedes , Díaz , & del Castillo Martín , (2015) El plomo es un metal pesado que por sus propiedades físico químicas presenta varias aplicaciones y es el más comúnmente empleado en la industria, principalmente como aditivo en combustibles y en pinturas. Su toxicidad es de interés para la salud debido a su persistencia en el ambiente y a su elevado tiempo de vida media en el organismo. El Plomo se ha relacionado con una amplia variedad de trastornos fisiológicos, bioquímicos y conductuales como el deterioro cognitivo, los desórdenes neurológicos, la hipertensión, así como la anemia, la insuficiencia renal y la debilidad

neuromuscular. La incorporación del plomo al organismo es fundamentalmente mediante vía respiratoria y gastrointestinal. Se conoce que entre el 40 y el 50 % del Pb inhalado puede ser transferido al torrente sanguíneo. En la sangre, la mayor parte de este metal se encuentra en los eritrocitos. Se ha demostrado que el plomo induce cambios en la composición de los eritrocitos, las proteínas de membrana y los lípidos, e inhibe la síntesis de hemoglobina, ocasionando anemia.

Según Vega Matos & Rodríguez , (2015) La inhalación sostenida de polvos inorgánicos en el ambiente laboral puede originar diversas enfermedades respiratorias, conocidas como enfermedades pulmonares de origen ocupacional, el objeto principal de esta investigación es determinar la asociación entre la exposición prolongada al polvo de mineral laterítico y la ocurrencia de enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos.

Hoon Byeon , (2018) Manifiesta que son utilizados muchos productos químicos en la industria y sectores tecnológicos. En Corea del Sur, los productos químicos son elementos indispensables en la sociedad moderna industrializada, y muchos tipos de productos químicos se utilizan en grandes cantidades. El uso de tantos productos químicos ha significado enfermedades ocupacionales asociadas con la exposición a sustancias químicas, en Corea del Sur hubo un aumento de 373 casos en 2011 a 436 casos en 2012 casos de intoxicación aguda e incluso muerte como consecuencia de exposición a n-hexano, tricloroetileno, dimetilformamida, han ocurrido enfermedades causadas por el uso de productos químicos en los lugares de trabajo.

Silva, Barrandeguy, & Pincheira, (2016) El estudio se lleva a cabo en la zona urbana de la ciudad de Los Ángeles, específicamente, en instalaciones productivas o de servicios que usan y/o almacenan gases densos peligrosos, los que en caso de una liberación accidental pudieran generar toxicidad aguda por medio de la inhalación, tanto a los trabajadores como a la comunidad. Se

evaluaron riesgos hacia los trabajadores y comunidad por posibles liberaciones accidentales de gases densos peligrosos, desde fuentes de uso y almacenamiento

Según Pell del Río , Perdomo Ojeda , Salomón Llanes , & Valdés Santiago, (2019) La identificación de los focos de peligro en la comunidad Mantilla resultó crítica. Ambas comunidades no demostraron la capacidad funcional para enfrentar una emergencia y desconocen las acciones y consecuencias que tiene para la población y el medio ambiente los accidentes con productos químicos peligrosos.

Ibarra Hernández , Goya Valdivia , Guerra Valdés, & Dupin Fonseca , (2015) & Ibarra Hernández E. , Goya Valdivia , Guerra Valdés, & Dupin Fonseca , (2015) El análisis de los peligros tiene como función fundamental identificar, evaluar y mitigar los peligros químicos potenciales que puedan dañar la seguridad y salud de las personas, causar pérdidas económicas y dañar el Medio Ambiente en las diferentes etapas de vida de un proceso; los estudios cuantitativos de riesgo tienen como objetivo específico la revisión cuantitativa de los riesgos químicos que pueden presentarse en la industria de procesos. Esta técnica está enfocada a la identificación de peligros químicos y brinda la siguiente información, Clasificación de los peligros identificados, descripción cualitativa de las causas y/o consecuencias de los peligros identificados, entrada de información para un análisis cuantitativo del riesgo, descripción de un determinado escenario de accidente, recomendaciones para realizar cambios en el diseño, procedimientos para corregir un problema identificado.

Allpas Gómez , Rodriguez Ramos, Lezama Rojas, & Raraz Vidal, (2016) Según la OIT cada año se producen 160 millones de casos de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo. Los tipos y las tendencias de estas enfermedades fluctúan según cada país. Por lo que las empresas, conscientes de este problema invierten en programas de salud ocupacional la cual debe responder a

las necesidades en referentes a la seguridad y salud laboral del trabajador, prevista en la constitución y en las leyes.

Hernández Vásquez, Díaz Seijas, Vilcarromero, & Santero, (2016) Evidenciaron altas tasas de accidentes mortales en Pasco, Callao y Lima, estas son las regiones con tasas más altas de accidentes de trabajo. Las mayores tasas de incidentes peligrosos se reportaron en Arequipa, Callao, Lima, Ica y Piura. Las enfermedades ocupacionales se distribuyeron con altas tasas en Huancavelica, Ancash, Pasco, Callao y Cusco. La explotación de minas y canteras (49,2%);

Oropesa Jiménez, Soler Rodríguez , & Haro Castuera , (2011) Estimación del grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz, Una incorrecta manipulación de los productos químicos en el lugar de trabajo, derivada de una falta de información sobre el riesgo químico, puede ser el origen de diversas enfermedades laborales. hemos querido reflejar el grado de sensibilización que tienen éstos sobre el riesgo que puede entrañar una inadecuada manipulación de los mismos. Se observó En cuanto al tipo de patologías más frecuentemente padecidas por los trabajadores de los diferentes sectores profesionales evaluados fueron las dérmicas, seguidas muy de cerca por las respiratorias, alteraciones asociadas con la mayor parte de los productos químicos utilizados por los profesionales de cada sector.

Planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio y en el individuo para el manejo de sustancias químicas.

Fuente

Cañón Rodríguez, (2007) Menciona que la identificación y evaluación de los impactos ambientales por presencia de sustancias químicas Mediante una matriz simple causa-efecto, se identificaron los posibles impactos positivos y negativos de las actividades adelantadas y los factores

ambientales afectados por las actividades. Para evaluar la importancia de los impactos, se aplicó la Calificación Ambiental, en la que se integran la importancia del impacto y la importancia del factor de los impactos. El valor absoluto de Ca será mayor que cero y menor a 10. Respecto de la fuente de elementos potencialmente contaminantes: Todas las fuentes de elementos potencialmente contaminantes contribuyen de manera continua y homogénea en el tiempo con la liberación de las sustancias químicas, bien sea por fugas o por derrames. Estudios futuros podrían evaluar las rutas de liberación y dispersión, con el propósito de identificar las medidas necesarias para controlar directamente en la fuente la liberación de las sustancias químicas.

Ehmig Santillán, (2015) realizó un monitoreo, evaluación y emitió recomendaciones para el control del riesgo químico producido por vapores orgánicos (benceno, tolueno y xileno) procedentes del combustible (gasolina súper y extra), al que están expuestos los despachadores de combustible de una estación de servicio. Dada la concentración medida de los vapores orgánicos (benceno, tolueno y xileno), para evitar consecuentemente la manifestación de efectos agudos o crónicos en la salud de los mismos. Incorporar nuevas tecnologías para minimizar la exposición de los despachadores de combustible a vapores orgánicos, como dotar las mangueras de suministro del surtidor de un ajuste flexible y hermético a la boca del depósito de combustible del vehículo, con una doble tubuladura, una que conduzca el combustible al tanque del vehículo mientras que la otra recoja los vapores orgánicos emanados durante la carga de combustible, de esta forma el cierre hermético impedirá que se escapen los vapores orgánicos a la atmósfera y sean reconducidos nuevamente al mismo tanque de almacenamiento de combustible. Esta medida contribuirá significativamente en la reducción de las concentraciones de benceno, tolueno y xileno

Floe Pedersen, Pedersen, Riis Jepsen, & Ádám , (2014) La fumigación de los contenedores de carga para evitar la propagación de plagas y la liberación de gases de la carga son fuentes de

sustancias químicas volátiles que pueden constituir riesgos importantes para la salud cuando se liberan. Se debe garantizar una adecuada manipulación de contenedores en Dinamarca, con especial atención a las medidas preventivas para reducir el riesgo de exposición a sustancias químicas.

Ibarra Hernández E. , Goya Valdivia , Guerra Valdés, & Dupin Fonseca , Técnicas utilizadas para la identificación y valoración de los peligros en las distintas etapas de la vida de los procesos químicos industriales, (2014) Esta investigación permite la identificación, evaluación y control de los peligros que pueden aparecer en las distintas etapas de la vida de los proyectos o procesos industriales: diseño, construcción, puesta en marcha y funcionamiento normal, modificaciones del proceso y desmantelamiento o abandono de las instalaciones. Además, se evidencia que la aplicación de estas técnicas de identificación de peligros en los procesos químicos permite prevenir los accidentes que pueden suceder en las instalaciones industriales y asegurar la productividad de estas.

Rozo Cifuentes, (2011 - 2014) Refiere que los trabajadores de diferentes empresas en Colombia están expuestas a diferentes tipos de concentraciones por agentes químicos cancerígenos. Las concentraciones ambientales obtenidas en el ambiente laboral en algunos casos excedieron las concentraciones máximas permitidas, por lo que se recomienda que las empresas e instituciones del país fortalezcan las medidas de prevención, vigilancia y control para minimizar los riesgos a que pueden estar expuestos sus trabajadores.

Hernández Fernandez , Valdés Marín , & Ulloa Santiler , (2015) Refiere que la identificación de riesgos y peligros no es un proceso estático en el tiempo, como tampoco lo son las medidas preventivas. Estas se deben actualizar en el caso de presencia de nuevos riesgos y peligros; cuando cambian la tecnología, los medios de trabajo, la materia prima y los métodos de trabajo establecidos como seguros; de ahí que se requiera un control sistemático de las mismas. Las medidas preventivas

deben estar integradas al proceso de producción y al puesto de trabajo y sus efectos no deben desaparecer con el tiempo; además, deben evitarse aquellas que supongan un costo adicional para el trabajador, ya sea fisiológico (aumento de la carga física o mental), económico (incentivos) o que impliquen pérdidas de tiempo. En este sentido, deben tenerse en cuenta todas las posibles acciones referidas a mejorar técnicas y tecnológicas, perfeccionamiento de la organización de la producción y el trabajo, modificación de métodos de trabajo, instrucción, entrenamiento y capacitación en las normas de conducta adecuadas para la prevención de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Villalobos González, Sibaja Brenes, Mora Barrantes, & Álvarez Garay, (2021) Determinaron que en la industria gráfica estudio presenta un riesgo químico inhalatorio alto, por lo que es necesario desarrollar y poner en práctica medidas para su disminución. Se proponen 3 tipos de acciones dirigidas a 1- crear disposiciones para el manejo seguro y adecuado de sustancias químicas, 2- sustitución de productos con alto contenido de VOCs, temperaturas de inflamación bajas y con alta toxicidad, y 3- vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos

Medio

Según Vallejo Morán, Dominguez Orejuela, López Villalobos, & Castañeda Sánchez, (2020) Se evidenció la ausencia de un procedimiento para el desarrollo de tareas críticas como lo es, el llenado de tanques, pintura e inyección, así como la falta de un programa de vigilancia epidemiológica para el monitoreo del personal con mayor exposición. Finalmente, se diseñó el procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas y un plan de acción para implementación.

Machado Miranda, Jácome Valdéz, Mosquera Guanoluisa, & Pilco Salazar, (2019) Afirma que el desarrollo de un programa de prevención de compuestos químicos peligrosos según el análisis de

los riesgos químicos en las actividades de pintura de alto tráfico permitirá minimizar los daños en la salud de los trabajadores del GAD Municipalidad de Ambato.

Frometa Martínez, Arias Lafargue, González Veránes, & Vasquez Hernandez, (2018) Plantea que el personal de los talleres de producción que realizan tareas de medición y control, están expuestos al polvo de bofeo (residuos de caucho y otros aditivos químicos) Es importante que se diseñen acciones preventivas para mitigar este tipo de riesgo, como son la adquisición de equipos de protección personal, el funcionamiento de las cabinas de cementado incluyendo la capacitación respectiva y la evaluación médica de las personas expuestas a estos riesgos y así evitar enfermedades ocupacionales y proteger la salud de los trabajadores. Las mediciones de las partículas de polvo de bofeo presentes en áreas de producción deberán ser realizadas por organismos debidamente acreditados y avaladas, que utilicen equipos de medición calibrados y certificados, para de esta manera obtener un informe y registros de medición de riesgos confiables.

Capa Benítez, Florez, & Ortega, (2018) Expresa que las consecuencias de presentar altos porcentajes de accidentes laborales se debe en cierta forma al factor económico en el que el empleador debe incurrir para implementar programas internos de seguridad e higiene laboral, el desconocimiento de la normativa actual vigente en el país en cuanto a la seguridad e higiene laboral, la predisposición que desconocen podrían tener los trabajadores de la empresa y, la falta de cultura preventiva y concientización por parte de los empleadores.

Díaz Aguirre, Isaac Godínez, Espinosa, López Torres, & Hernández Díaz, (2010) Proponen que el trabajo en los laboratorios de ensayos, presenta una serie de riesgos de origen, relacionados básicamente con los productos que se manipulan; minimizar los riesgos en los laboratorios de ensayos es la base para garantizar la calidad de los resultados de ensayos, con el mínimo de riesgos

posibles, el uso eficiente de los recursos, así como contar con un personal inmediatamente informado y formado sobre la forma de actuar del laboratorio. Se establecen un conjunto de acciones preventivas encaminadas a minimizar los factores de riesgos y mediante la implementación y evaluación de la eficacia de éstas, mejorar la gestión, para ello se tienen en cuenta normativas cubanas y generales de seguridad destinadas a impedir accidentes de todo tipo según el alcance del laboratorio y los factores de riesgos.

Individuo

Lorenzo Márquez, Leines Medina, Gutiérrez Reyes, & Morales Vázquez, (2014) Comentan que a pesar de la importancia del uso de los pesticidas en los cultivos; su manejo inadecuado genera riesgos para la salud humana y la salud ambiental. Estas problemáticas se acrecientan debido a la exposición sistemática a estos agentes químicos sin tomar en cuenta el equipo mínimo de protección personal; por ello, los trabajadores que intervienen en mezclar, cargar, transportar y aplicar los pesticidas reciben la mayor exposición por la naturaleza de su trabajo y son el grupo de mayor riesgo de presentar intoxicación aguda y efectos a largo plazo. El Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar planteo acciones para el incremento de la producción de esta y su consolidación. Entre ellas, el fomento a la sanidad, eficiencia en el uso del agua, destacando condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como el fortalecimiento de la generación y uso de la información.

Rojas, Rivero, & Espino, (2008) Enuncia que las condiciones de exposición ocupacional a agentes químicos en un hospital público de Valencia, pretende determinar mediante monitoreo ambiental de los agentes tóxicos presentes y de la potencial contaminación de los puestos de trabajo. Igualmente, mediante monitoreo biológico y/o biomarcadores específicos, los agentes tóxicos a los que están expuestos los trabajadores. Investigación de los efectos clínicos asociados con la exposición a agentes laborales específicos. Recomendación de medios alternativos efectivos para

disminuir o eliminar la presencia de estos riesgos y su control mediante programas de capacitación que mejoren la seguridad de las prácticas de trabajo que conduzcan a la reducción de la exposición a los riesgos químicos laborales en el sistema hospitalario

Goutille , y otros, (2016) Consideran que la eficacia de las medidas de prevención de los riesgos asociados al uso de productos químicos CMR (carcinógenos, mutágenos y tóxicos) plantea desafíos importantes para la salud de los trabajadores expuestos. En la mayoría de los casos, las medidas de prevención están limitadas al uso de Equipos de Protección Personal (EPP), aunque la regulación favorezca a los Equipos de Protección Colectiva (EPC). Generalmente, las dificultades relacionadas con el uso de EPP se conocen: molestias en los movimientos, incomodidad térmica, formas inadecuadas, desgaste prematuro, las modalidades de prescripción de los EPP por parte de la empresa y la percepción de riesgo de los trabajadores, los efectos en sus cuerpos y la eficacia de los EPP.

Oropesa Jiménez, Soler Rodríguez , & Haro Castuera , (2011) Estiman el grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz, Una incorrecta manipulación de los productos químicos en el lugar de trabajo, una visión global sobre esta problemática un patente desconocimiento de la existencia de frases de riesgo y consejos de prudencia proporcionados en el etiquetado de los productos, así como de la existencia del reglamento REACH, constatándose una falta de implementación de dicho reglamento a nivel de las PYMEs. Por tanto, se deduce que ni los empleadores ni los empleados son lo suficientemente conscientes del riesgo que entraña el manipular productos químicos, probablemente por una falta de formación continuada sobre el riesgo químico en el puesto de trabajo.

Hoffmeister, y otros, (2014) Enfatizan que los resultados del estudio de Factores Asociados a Accidentes, Enfermedades y Ausentismo Laboral: contribuyen a ilustrar la importancia de abordar estrategias de promoción y prevención de salud orientadas a abordar la presencia de factores de riesgo generales, como los derivados de la situación nutricional y de la actividad física, que muestran que sí influyen en la ocurrencia de daños a la salud de los trabajadores, junto con la identificación de riesgos diferenciales asociados a ser hombre o mujer, y a la edad de los trabajadores. En esta dirección, un meta análisis arrojó evidencia moderada de que la promoción de la salud en el trabajo aumenta el bienestar mental que el ejercicio incrementa el bienestar global y la habilidad en el trabajo Las actividades destinadas a promover estilos de vida saludables reducen las ausencias por enfermedad laboral relacionadas con el riesgo químico.

Según Pell del Río, Lorenzo Ruiz, & Torres Valle, (2017) Las investigaciones relacionadas con la percepción pública de riesgos, señalan la existencia de determinadas especificidades asociadas directamente al manejo responsable de los productos químicos peligrosos. Los análisis plantean que en la percepción del riesgo de un sujeto influyen las experiencias vividas, los valores individuales y sociales, los conocimientos sobre el fenómeno que causa el riesgo, las posibilidades que él mismo posee de controlar la situación, así como las características y causas del propio riesgo.

Elementos de protección personal idóneos para el manejo de sustancias químicas.

Morelos Gómez & Fontalvo Herrera, (2017) Sostienen que los EPP suministrados a los empleados por las pymes metalmecánicas son: entrega botas de seguridad con puntera de acero y protectores auditivos tipo inserción; 87,5% gafas de seguridad; 75% guantes de cuero; 68,8% careta de soldar; 62,5% casco de seguridad y protectores auditivos tipo copa, respectivamente; 50% delantal de carnaza, careta de esmerilar.

Para Alpízar Navarro, Zúñiga Piloto , & Mora Alpízar , (2015) es de suma importancia conocer el mecanismo por el cual un agente químico produce un efecto tóxico permite: prevenir efectos,

estudiar el uso de antidotos, aplicar pruebas para evaluar la exposición, establecer límites permisibles de exposición y comprender las alteraciones producidas a nivel bioquímico, baluarte importante en uno de los riesgos ocupacionales más frecuentes que afecta la salud del trabajador. Las medidas de prevención y control para los riesgos de naturaleza química responden a los elementos de control en la fuente, en el ambiente laboral y en el trabajador expuesto. La utilización de los medios de protección personal en el trabajador (guantes, mascarillas, gafas), medidas de higiene personal, educación sanitaria, examen médico preempleo y periódico (incluyendo la realización de los biomarcadores de exposición) han sido reconocidos por varios estudios como pilares fundamentales en la prevención de las enfermedades ocupacionales.

Galo Masabanda, Zambrano Villafuerte, Chiluisa Córdor, & Jiménez Soto, (2019) Manifiesta que proporcionar los equipos de protección personal a sus trabajadores, y supervisar, su efectiva utilización, conforme a los reglamentos de seguridad y salud vigentes en la República del Ecuador, pues en caso contrario, los trabajadores quedan expuestos a contraer diferentes enfermedades profesionales, especialmente por estar constantemente en contacto con productos químicos, pero según Coral, Oviedo, & Rodríguez, (2018 - 2019) Los equipos de protección individual EPIS, deben ser el último medio que se debe utilizar para la protección de los trabajadores, debiendo ponerse en práctica cuando todas las medidas anteriores no hayan funcionado o sea imposible su aplicación. En todo caso, la protección individual se tiene que considerar como una técnica complementaria de la protección colectiva pero nunca la protección individual debe sustituir la protección colectiva, Las medidas de seguridad descritas de protección personal constituyen: botas, guantes, mascarillas y delantales.

Para contribuir a esto López Villalobos, Muñoz, & Muñoz, (2016) Propone como realizar un Programa de intervención de EPP mediante los siguientes objetivos: **implementar los elementos de**

protección adecuados para el proceso de compostaje: asesorías con empresas especializadas en la fabricación de los EPP's, establecimiento de un programa de selección, técnica y uso de EPP's, actualización de la Matriz de elementos de protección personal. **mejorar las condiciones de trabajo inadecuadas:** concientización de la necesidad y conveniencia de los EPP's, control y supervisión del uso de EPP's, **realizar mediciones ambientales de emisiones de gases y microorganismos en el medio ambiente interno y externo:** actualización de la matriz legal de la normatividad concerniente a riesgo químico y riesgo biológico, establecimiento de métodos para mediciones ambientales y estudios de análisis microbiológicos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior Rincón Cuervo & Ortíz Vasquez, (2015) Muestra cuales son Los Elementos de protección personal recomendados para la manipulación de sustancias carcinógenas.

Tabla 2 - Elementos de Protección Personal recomendados para la manipulación de sustancias carcinógenas.

Sustancia	Protección respiratoria	Protección manos	Protección ocular	Protección piel y cuerpo
Alquitrán	Respirador con filtro VO si la concentración es inferior al límite de tolerancia y si no existe debilidad de oxígeno. Respirador con filtro VO y suplemento de aire si la concentración es superior al límite de tolerancia o existe debilidad de oxígeno.	Guantes de nitrilo. Cremas de protección.	Utilizar equipamiento ocular cerrado para proteger de las salpicaduras de líquidos.	Vestimenta antiestática Hecha con fibras naturales o fibras sintéticas resistentes a altas temperaturas

Benceno	En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio con filtro A. Equipo autónomo para muestreo.	Guantes de nitrilo.	Gafas de seguridad. Mascarilla del equipo autónomo.	Bata resistente a químicos.
Formaldehído	Equipo de respiración autónomo (SCBA) con máscara completa o con sistema de protección positiva.	Guantes de caucho o neopreno.	Evitar el uso de lentes de contacto; los lentes blandos pueden absorber sustancias irritantes y todas las lentes las concentran	Usar delantales y ropa protectora de materiales como goma butilo y nitrilo, polietileno y flúor carbonato, para evitar el contacto con la piel.
Percloroetileno	Máscara con filtro para vapores orgánicos, que funcionen a presión por demanda o con otro sistema de presión positiva, combinado con equipo autocontenido. Cartucho tipo A.	Guantes largos de seguridad de goma de nitrilo o alcohol polivinílico	Gafas panorámicas contra salpicaduras o proyecciones.	Utilizar ropa de trabajo adecuado que evite el contacto del producto.
Tricloroetileno	En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio con filtro A, filtro P3.	Usar guantes de neopreno o nitrilo.		Ropa protectora impermeable, que incluya botas, guantes, bata de laboratorio, delantal. El material recomendado es el neopreno.

Tabla 2: Fuente: Rincón Cuervo, C., & Ortiz Vásquez, A. (2015). *Descripción de la jerarquía de controles frente al peligro químico por exposición a compuestos orgánicos volátiles generados por procesos de pintura en el sector industrial*. *Investig. Enferm. Imagen Desarr*, 149 -169.

CAPITULO V

Conclusiones

1- Después de realizar una búsqueda rigurosa en las bases de datos institucionales y analizar los artículos originales, se identificó que las lesiones, enfermedades y consecuencias que más se presentan por exposición a sustancias químicas en el entorno laboral son las siguientes: irritaciones oculares, irritaciones en las vías respiratorias superiores, irritaciones dérmicas, quemaduras en piel, sinusitis, sinusitis alérgica, intoxicaciones, amigdalitis, faringitis, laringitis obstructiva, bronquitis, asma, enfermedad ocular grave, Cáncer de pulmón, Cáncer bronquial, neumoconiosis, alergias en piel, dermatitis, daños genéticos, daños genómicos, daños cromosómicos, mutagénicos, daños gastrointestinales, de acuerdo a la vía de ingreso y tiempo de exposición se pueden categorizar en leves, moderados o severos.

2- Tras el análisis se puede deducir que en las industrias del sector alimentos, industrial, salud, ebanistería, laboratorios químicos, sector hidrocarburo, sector agrícola, avícola, minería y funerario, la exposición a riesgo químico es muy alta, referente a esto los planes de intervención y mejora en la fuente, en el medio e individuo, que fueron implementados en los sectores anteriormente mencionados son: inventario de sustancias químicas, matriz de análisis de peligros y valoración de riesgos, sustitución de sustancias peligrosas, incorporar nuevas tecnologías, implementar sistemas de extracción, fortalecer medidas de prevención, vigilancia y control, modificación de métodos de trabajo, implementar procedimiento de gestión de riesgo químico, vigilancia a la salud de los trabajadores, programa de vigilancia epidemiológico para el monitoreo de la salud de los trabajadores más expuestos, acciones preventivas, exámenes médicos ocupacionales, capacitación, mediciones ambientales de material particulado, actualización de normas vigentes, disminuir tiempos de exposición, rotación de puestos de trabajo, disponer en el lugar dónde se encuentre la sustancia química de Fichas de Datos de Seguridad en Español y con vigencia de 5 años;

con la finalidad de evitar que el personal esté expuesto a riesgo químico y que se materialice en incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

3- Los empleadores deben garantizar el suministro y disponibilidad de los elementos de protección personal a todos sus colaboradores, así mismos asegurar el buen manejo de estos, su almacenamiento y disposición final, ya que son fundamentales para evitar que estos tengan contacto directo con las sustancias y que les generen lesiones o enfermedades. Se encontró que los EPP más utilizados para mitigar el impacto del riesgo químico en las empresas son: gafas de seguridad, protección respiratoria completa, tapabocas, guantes, delantal de PVC, uniforme antifluido, botas de seguridad.

Recomendaciones

1- Según los hallazgos de esta revisión bibliográfica las empresas deben implementar un procedimiento de gestión de riesgo químico, garantizar controles en la fuente medio individuo, ya que se pudo visualizar un incremento de incidentes, accidentes de trabajo leve, moderado, severo y la presencia de enfermedades laborales, por exposición a este riesgo.

2- Es de suma importancia que las organizaciones se adhieran a las normativas e implementen el Sistema Globalmente Armonizado con el fin de identificar cada sustancia con las frases H y su respectivo pictograma, identificación y valoración de riesgos y garantizar almacenamiento adecuado de estas sustancias mediante la implementación de matriz de compatibilidad.

3- Las industrias del sector alimentos, industrial, salud, ebanistería, laboratorios químicos, sector hidrocarburo, sector agrícola, avícola, minería y funerario, y todas las áreas de las diferentes empresas mencionadas anteriormente como compras, calidad, mantenimiento, producción, que estén directamente relacionadas con la compra, manipulación de sustancias químicas, deben trabajar articuladamente con Seguridad y Salud en el Trabajo, para generar cultura de seguridad, identificar condiciones inseguras, implementar planes de intervención que garanticen el cuidado integral del colaborador y la infraestructura.

Referencias

1. Aguilar Franco, J., Bernaola Alonso, M., & Gálves Pérez, V. (2010). *Riesgo Químico. Sistemática para la evaluación higiénica*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Ministro de Trabajo.
2. Aguilar Franco, J., Bernaola, A. M., & Gálves Perez, V. (2010). *Riesgo Quimico. Sistemática para la Evaluación Higienica*. Madrid: Instituto INS.
3. Aguilera Eguía , R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de la Socied Española del Dolor*, 359 - 360.
4. Allpas Gómez , H., Rodriguez Ramos, O., Lezama Rojas, J., & Raraz Vidal, O. (2016). Enfermedades del trabajador en una empresa peruana en aplicación de la ley de seguridad y salud en el trabajo. *Horiz med*, 48 - 54.
5. Alpízar Navarro, J., Zúñiga Piloto , I., & Mora Alpízar , M. (2015). Riesgos químicos en la fábrica de cilindros "Noel Fernandez". Matanzas Cuba. 2015. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 16 - 20.
6. Álvarez Castelló, M., Leyva Márquez , Y., Castro Almarales, R., Labrada Rosado, A., R. Meli, V., & Barata , H. (2012). Sencibilización a ácaros y alergenos ocupacionales en trabajadores de una panadería de la Habana, Cuba . *Revista alergia México*, 9 - 15.
7. Anaya Velasco, A. (2017). Modelo de Salud y Seguridad en el Trabajo con Gestion Integral para la Sustentabilidad de las organizaciones(SSeTGIS) . *Ciencia & Trabajo*, 95 - 104.

8. Araujo Vidal, D., Ávila Torres, L., & Jiménez Negrete, Y. (2020). Una bioalternativa para la reducción de las intoxicaciones alimentarias en el Caribe Colombiano. *Revista la Sirc*, 59 - 64.
9. Árias Daz, Á., Ramos Cabrera, E., & Delgado Espinosa, Z. (2020). Identificación y clasificación de sustancias químicas cancerígenas en una planta procesadora de alimentos cárnicos. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 147 - 160.
10. Azañedo García, K. (2020). *Conocimiento y prácticas en la prevención de riesgo químico en centro quirúrgico*. Trujillo Perú: Universidad nacional de Trujillo.
11. Calera Rubio, A., Roel Valdés, J. M., Casal Lareo, A., Gadea Merino, R., & Rodrigo Cencillo, F. (2005). Riesgo químico laboral: Elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española Salud Pública*, 283-295.
12. Calvete , M. C. (2017). *Guía de comunicación de peligros basada en los criterios del sistema globalmente armonizado de la clasificación y etiquetado de productos químicos - SGA*. Bogota: Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible .
13. Cañón Rodríguez, D. (2007). Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. *Producción + limpia*, 24- 32.
14. Capa Benítez, L., Florez, C., & Ortega, Y. (2018). Evaluación de factores de riesgos que ocasionan accidentes laborales en las empresad de Machala - Ecuador . *Revista universidad y sociedad*.
15. Castro Afanador, D. C. (08 de Marzo de 2017). *Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las Sustancias Químicas*.
Obtenido de Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las Sustancias Químicas:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5826/CastroAfanadorDianaCarolina2017.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

16. Cataño Betancur, L., Marín Ocampo, L., & Vergara Jacome, A. (2017). *Intervención sistemática de peligros químicos y el factor de riesgo asociado a enfermedades cancerógenas en empresa líder en la región distribución y venta de productos químicos*. Pereira, Risaralda : Universidad Libre Seccional Pereira.
17. SISTEMA ARP SURA. (2011). *Gestión integral aplicada al riesgo químico*. ARP SURA.
18. Coral, K., Oviedo, E., & Rodríguez, A. (2018 - 2019). Evaluación del riesgo químico de los minadores de la estación de transferencia ET2 Zámbez por metales pesados en el material particulado respirable. *Revista Multidisciplinaria de Investigación Científica*, 106 - 119.
19. Cuadras Andreu, A., Ramírez González, N., Rovira Ricart, E., Marcé , R., & Borrull Ballarin, F. (2012). Evaluación del riesgo asociado a la exposición de hidrocarburos aromáticos policíclicos en la salud de la población residente alrededor del complejo químico de Terragona . *Revista de salud ambiental*, 14 - 25.
20. Decreto 1072 de 2015 (Ministerio de Trabajo). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
21. Díaz Aguirre, S., Isaac Godínez, C., Espinosa, M., López Torres, M., & Hernández Díaz, R. (2010). La gestión de riesgos como herramienta de mejora de la seguridad y salud ocupacional en laboratorios de ensayos. *Revista CENIC.ciencias biológicas*, 1 - 6.

22. Dominguez Sotolongo, S. P., & Sotolongo Arró, O. (2017). Caracterización de la dermatitis ocupacional en pacientes evaluados en consulta dermatología. *Revista abanera de ciencias médicas*, Volúmen 16 # 3.
23. Duque Barreiro, L. F., Lesmes Mahecha, P. A., & Meneses Duran, J. M. (2021). *Propuesta de diseño de un programa de gestión de riesgo químico para la empresa*. Bogotá: Universidad ECCI Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
24. Ehmig Santillán, S. (2015). Evaluación y control del riesgo químico por vapores orgánicos en los despachadores de combustible de una estación de servicio. *Enfoque UTE* , 113 - 123.
25. Fierro Valle, L. (2018). *Enfermedades respiratorias y factores de riesgo por exposición a sustancias químicas en los empleados de la empresa industrias químicas ASPROQUIN LTDA*. Manizalez: Universidad de Manizales.
26. Floe Pedersen, R., Pedersen, Riis Jepsen, J., & Ádám , B. (2014). Regulation and practice of workers' protection from chemical exposures during. *BioMedCentral*.
27. Frometa Martínez, Y., Arias Lafargue, T., González Veránes, R., & Vasquez Hernandez, R. (2018). Identificación de riesgos en la recapadora de neumáticos "Ramiro Blanco Torres" de Santiago de Cuba. *Tecnología química*, 684 - 699.
28. Galo Masabanda , A., Zambrano Villafuerte, A., Chiluisa Cóndor, K., & Jiménez Soto, O. (2019). Enfermedades ocupacionales derivadas de agentes químicos a los que se exponen trabajadores del sector floricultor de la ciudad de Latacunga, Ecuador. *Revista Gaceta Laboral*, 155 - 169.

29. González Ruiz , G., Baena Díaz, B., Gómez Dominguez, W., & Mercado Mendoza, Y. (2012). Riesgo de exposición a compuestos químicos en trabajadores de transformación de la madera. *Hacia la promoción de la salud*, 105 - 117.
30. Goutille , F., Gale, L., Rambaud, C., Pasquereau , P., Marçal , J., & Alain Garrigados , J. (2016). Prescrição e utilização de equipamentos de proteção individual (epi) em atividades com exposição a produtos químicos cancerígenos, mutagênicos e reprotóxicos (cmr): pesquisa-ação pluridisciplinar em uma fábrica francesa de decoração para móveis. *Laboreal*, 23 - 38.
31. Guananga Pujos, A. C. (2019). *Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental*. Cuenca Ecuador: Universidad de Cuenca.
32. Gutiérrez , O., Loba Rodríguez, N., & Plata Casas, L. (2009 - 2014). Situación epidemiológica de la intoxicación por sustancias químicas en el departamento del Meta Colombia, periodo 2009 - 2014. *Biosalud*, 30 - 42.
33. Hernández Fernandez , H., Valdés Marín , M., & Ulloa Santiler , N. (2015). Elementos teóricos que contribuyen a la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales y peligros . *Infociencia*, 1 - 12.
34. Hernández Gómez, G., Arias Monge, E., Mata Montero, C., Medina Escobar, M., & Rodríguez Zamora, G. (2012). Exposición ocupacional a agentes químicos en la construcción de edificios. *Tecnología en marcha*, 82 - 94.

35. Hernández Vásquez, A., Díaz Seijas, D., Vilcarromero, S., & Santero, M. (2016). Distribución espacial de los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo en el Perú, 2012 - 2014. *Rev Perú Med Ext Salud Pública*, 106 - 112.
36. Hoffmeister, L., Vidal, C., Vallebuona, C., Ferrer, N., Vásquez, P., & Núñez, G. (2014). Factores Asociados a Accidentes, Enfermedades y Ausentismo Laboral: Análisis de una Cohorte de Trabajadores Formales en Chile. *Ciencia y trabajo*.
37. Hoon Byeon , S. (2018). Evaluation of a chemical risk assessment method of south korea for chemicals classified as carcinogenic, mutagenic or reprotoxic (CMR). *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 491 - 501.
38. Ibarra Hernández , E., Goya Valdivia , F., Guerra Valdés, B., & Dupin Fonseca , M. (2015). Caracterización y usos de las "Técnicas cualitativas" de identificación y valoración de peligros en los procesos químicos industriales . *Revista centro azúcar*, 22 - 33.
39. Ibarra Hernández, E., Goya Valdivia , F., Guerra Valdés, B., & Dupin Fonseca , M. (2014). Técnicas utilizadas para la identificación y valoración de los peligros en las distintas etapas de la vida de los procesos químicos industriales. *Revista centro azúcar*, 30 - 40.
40. Ibarra Hernández , E., Goya Valdivia , F., Guerra Valdés, B., & Dupin Fonseca , M. (2015). Caracterización y usos de las "Técnicas cuantitativas" de identificación y valoración de riesgos en los procesos químicos industriales . *Revista centro azúcar*, 26 - 36.
41. Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud. (Junio de 2010). *ISTAS*. Obtenido de istas: <https://istas.net/istas/riesgo-quimico/efectos-sobre-la-salud-y-el-medio-ambiente>
42. Laza Vásquez, C. (2006). La causalidad en epidemiología . *Revista Andina* .

43. Ley 9 de 1979 (Congreso de Colombia). Por la cual se emite en el Título III Salud Ocupacional en el artículo 80, Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
44. Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo. Julio 02 de 1993. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=37687
45. Lopez Villalobos, I., Muñoz, A. M., & Muñoz, M. (2016). Riesgo biológico y químico en planta de compostaje de ingenio azucarero, Valle del Cauca Colombia. *Revista Agraria y Ambiental*, 51 - 72.
46. Lorenzo Márquez, H., Leines Medina, D., Gutiérrez Reyes, A., & Morales Vázquez, L. (2014). Evaluación de la exposición dermal a pesticidas en Cañeros de ciudad Valles, San Luis Potosí, México. *Revista Académico - Científico*, 47 - 58.
47. Machado Miranda, E., Jácome Valdéz, M., Mosquera Guanoluisa, D., & Pilco Salazar, A. (2019). Evaluación de riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores. *Ingeniería Industrial*, 123- 135.
48. Marín Sánchez, D., Montes de Oca Abella, O., & González Díaz, Y. (2017). Evaluación de riesgos químicos en un laboratorio de química analítica por el método COSSH ESSENTIALS. *Revista ciencia en su pc*, 91 - 106.
49. Meléndez Flórez, M., Villegas, V., Sánchez, M., & Rondón Lagos, M. (2020). Daño celular y genético como determinantes de la toxicidad de los plaguicidas. *Revista Ciencia en Desarrollo*, 25 - 42.

50. Mendoza Cantú, A., & Ize Lema, I. A. (2017). Las sustancias químicas en México perspectivas para un manejo adecuado. *Revistas internacional de contaminación ambiental*, Volúmen 33 #4.
51. Merchan Rodríguez, A. J. (2018). Riesgos ocupacionales y su relación con ojo seco en trabajadores expuestos a sustancias químicas orgánicas. Bogotá: Universidad de la Salle .
52. Meza Sánchez, S. M., Salvador Moreno , J. E., & Loo Salvador , L. D. (2020). Asma ocupacional inducida por agentes químicos - Vapores irritantes. *Revista San Gregorio*.
53. Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L., & Reyes , M. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central de Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 466 - 472.
54. Morelos Gómez , J., & Fontalvo Herrera, T. (2017). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena - Colombia . *Revista Soluciones de Postgrado*, 17 - 44.
55. Mosquera Bonilla, Y., & Narváez Benjumea, J. (2019). 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 - ITM. *Producción + limpia*, 30 - 41.
56. Nieto Parra, J. M., Sanabria Rodriguez, L. F., Ramírez Saganome, L. N., & Rosario Orjuela, J. (2020). Medidas de intervención temprana para el riesgo por manipulación de sustancias químicas en el proceso de producción de tapa plástica y litografía en la empresa Iberplast. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
57. Norma técnica Colombia (NTC) 4435, La presente norma se aplica en la preparación de las hojas de seguridad de materiales (MSDS) para sustancias químicas y materiales usados en condiciones

ocupacionales industriales, Presenta información básica sobre cómo desarrollar y preparar una MSDS, también identifica la información que se debe incluir para que sea completa, clara y tenga un formato compatible. Julio 07 de 1998.

<https://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC4435.pdf>

58. Oropesa Jiménez, A., Soler Rodríguez, F., & Haro Castuera, M. (2011). Estimación del grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz. *rRevista de toxicología*, 158 - 165.
59. Ortega Freyre, E., Carrera Gracia, M., Delgadillo Guzmán, D., Intriago Ortega, M., Lares Bayona, E., & M,A, Q. (2016). Asociación de la exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados con el daño oxidativo y actividad de acetilcolinesterasa. *Revista de toxicología*, 39 - 43.
60. Patiño Florez, R. I. (2017). Riesgo químico y salud ambiental en Colombia: Estudio de caso con hidrocarburos aromáticos. Elche España: Universidad Miguel Hernández.
61. Pell del Río, S., Perdomo Ojeda, M., Salomón Llanes, J., & Valdés Santiago, D. (2019). Nivel de seguridad en el manejo de los productos químicos peligrosos en la comunidad mantilla. *Revista Cubana de Salud Pública*, 1 - 16.
62. Pell del Río, S., Lorenzo Ruiz, A., & Torres Valle, A. (2017). Determinación de la percepción de riesgo de la población ante los productos químicos peligrosos. *Revista Cubana de Salud Pública*, 139 - 148.

63. Pérez López , C., Riverón Forment , G., Ibis de las Mercedes , Díaz , F., & del Castillo Martín , N. (2015). Marcadores de estrés oxidativo y genotoxicidad en trabajadores cubanos con exposición ocupacional prolongada al Plomo. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20 - 25.
64. Popoola, S., Akintoye, O., Erinomo, O., Fabunmi, O., & Dada, S. (2019). Investigation into irritant consequences of embalming chemicals on respiratory tracts of embalmers. *Revista Argentina de Anatomia Clinica*, 120 - 128.
65. Ramírez Torres, L. M., & Castro Fonseca, D. F. (2021). Propuesta de un programa de prevención de riesgo químico en la empresa industria química colombiana S.A.S. "INQUIMICOL". Bogotá: Universidad ECCI .
66. Resolución 0773 de 2021 (Ministerio de trabajo), Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de productos químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. Abril 07 de 2021.
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61442826/0773.PDF/3047cc2b-eae1-e021-e9bf-d8c0eac23e05?t=1617984928238>
67. Rincón Cuervo, C., & Ortíz Vasquez, A. (2015). Descripción de la jerarquía de controles frente al peligro químico por exposición a compuestos orgánicos volátiles generados por procesos de pintura en el sector industrial . *Investig. Enferm. Imagen Desarr*, 149 -169.
68. Ríos Beltran, S. Y. (2017). Peligrosidad de sustancias químicas utilizadas en laboratorio de diagnóstico clínico. Hermosillo, Sonora México: Universidad de Sonora.

69. Rojas, M., Rivero, E., & Espino, C. (2008). Condiciones de exposición ocupacional a agentes químicos en un hospital público de Valencia, Venezuela. *Revista Ciencias de la Salud*, 25 - 38.
70. Roza Cifuentes, P. (2011 - 2014). Exposición laboral de agentes químicos carcinógenos presentes en las empresas afiliadas a una ARL en Colombia 2011- 2014. 1 - 17.
71. Rus Arias, E. (05 de Diciembre de 2020). Economipedia. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-investigacion.html>
72. SALTRA. (2015). Manual para la reducción del riesgo químico en el lugar de trabajo. El Salvador : Universidad del Salvador .
73. Sánchez Aguilar, M., Betzabé Pérez, G., & González Díaz, G. (2011). Enfermedades potenciales derivadas de factores de riesgo presentes en la industria de producción de alimentos. *Medicina y seguridad del trabajo*, 300 - 302.
74. Sánchez, F., & Peláez, J. (2014). Eficacia de las Medidas Preventivas y Evaluación del Riesgo Químico en una Empresa Avícola . *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5-11.
75. Schoenbach, Victor J;. (2004). Multicausalidad: Modificación del Efecto. Obtenido de *Epidemiolog*: <http://www.epidemiolog.net/es/endesarrollo/Multicausalidad-ModificacionDelEfecto.pdf>
76. Silva, A., Barrandeguy, M., & Pincheira, Y. (2016). Riesgos Hacia los Trabajadores y Comunidad por Liberaciones Accidentales de Gases Densos Peligrosos en la Ciudad de Los Ángeles (Chile). *Ciencia y trabajo*.

77. Solís Flores, L., Zambrano Ortega, B., Acuña Rojas, R., Saldaña Ortega, A., & García Zamora, P. (2017). Conocimiento y exposición a riesgos laborales del personal de salud en el área quirúrgica. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 16 - 21.
78. Sousa Rodríguez, E., Tanarro Gozalo, C., Bernaola Alonso, M., & Tejedor Traspaderne, J. (2008). Aplicación de métodos simplificados de evaluación del riesgo químico con efectos para la salud. *Seguridad y Salud en el Trabajo*.
79. Vallejo Morán, L., Dominguez Orejuela, J., López Villalobos, I., & Castañeda Sánchez, C. (2020). Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano de la ciudad de Cali - Colombia. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 157 - 177.
80. Vargas Marcos, F. (2016). Prevención y control del riesgo de los productos químicos. *Revista especialista en Salud Pública*, 409-420.
81. Vásquez Trespalacios, E. (2011). Ausentismo laboral por causa médica en trabajadores del área operativa de una compañía de extracción de minerales en Colombia, 2011. *Medicina y seguridad del Trabajo*, 93 - 101.
82. Vega Matos, R., & Rodríguez, J. (2015). Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico. *Revista Cuabana de Medicina*, 337 - 347.
83. Villalobos González, W., Sibaja Brenes, J., Mora Barrantes, J., & Álvarez Garay, B. (2021). Evaluación de los riesgos químicos por inhalación de las sustancias utilizadas en una industria gráfica. *Tecnología en marcha*.