



**SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PODRÍAN PRESENTARSE EN EL SISTEMA  
RESPIRATORIO POR LA EXPOSICIÓN AL PELIGRO QUÍMICO EN LA  
MANIPULACIÓN DE PLAGUICIDAS, EN TRABAJADORES DE EMPRESA  
FLORICULTORA DE GUARNE ANTIOQUIA, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE  
DE 2021**

Santiago Carmona Carmona

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Antioquia y Chocó  
Sede Bello (Antioquia)  
Programa Administración en Salud Ocupacional  
Mayo de 2021

**SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PODRÍAN PRESENTARSE EN EL SISTEMA  
RESPIRATORIO POR LA EXPOSICIÓN AL PELIGRO QUÍMICO EN LA  
MANIPULACIÓN DE PLAGUICIDAS, EN TRABAJADORES DE EMPRESA  
FLORICULTORA DE GUARNE ANTIOQUIA, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE  
DE 2021**

Santiago Carmona Carmona

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

Asesor(a)

Harold Edilberto Valencia Gallego  
Magister en Educación con Énfasis en Tecnologías

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Antioquia y Chocó  
Sede Bello (Antioquia)  
Programa Administración en Salud Ocupacional  
Mayo de 2021

## **DEDICATORIA**

Primeramente quiero dedicar este trabajo a Dios que me ilumino para escoger la carrea de Administración en Salud Ocupacional, además por darme el conocimiento, la dedicación y las habilidades necesarias para llevar a un feliz término mi carrera profesional.

A mi madre que fue una de las personas que más me apoyo a la hora de iniciar mis estudios profesionales, creo firmemente que ser Administrador en Salud Ocupacional es la mejor opción para mi proyecto de vida, he aprendido a amar este campo laboral y sé que voy a ser el mejor profesional en el área.

A todas las personas que hacen parte de Corporación Universitario Minuto de Dios, que día a día suman esfuerzos para que cientos de estudiantes cumplamos nuestros sueños y seamos mejores personas y excelentes profesionales.

## AGRADECIMIENTOS

Creo firmemente en Dios y que gracias a él todo es posible; por eso, quisiera iniciar agradeciendo por darme la fuerza necesaria en todo mi proceso de formación, por poner en camino personas y situaciones que me ayudaron a madurar, a superarme cada día y esforzarme por ser el mejor en lo que hago.

A mi familia que fue un apoyo incondicional y nunca me dejaron desfallecer, siempre estuvieron ahí para darme una voz de aliento y tenderme la mano. Gracias por creer en mí y alimentar mi deseo de sobresalir.

A cada uno de los docentes que aportaron a mi crecimiento personal y profesional, gracias a aquellos maestros que se preocupan por formar estudiantes desde lo ético, que nos preparan para la realidad laboral y se esfuerzan por brindar conocimientos que marquen a los estudiantes.

A mi asesor de grado Harold Edilberto Valencia Gallego, un apoyo fundamental para formular con éxito este trabajo, gracias por su dedicación, por sus consejos y correcciones que fueron las más pertinentes para el mejoramiento de mi trabajo.

A la docente Ligia Milena Lázaro Rivera, que fue la guía y mentora para mi trabajo de grado, gracias por atender mis requerimientos y apoyarme durante todo el proceso.

A toda la comunidad la empresa floricultora, por abrirme las puertas de la organización, por participar en la investigación y aportar conocimientos a mi trabajo de grado.

Gracias infinitas a todas esas personas que me han apoyado en toda mi carrera profesional.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
LISTA DE ANEXOS .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I .....	14
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1 Tema de investigación .....	14
1.2 Línea de investigación .....	15
1.2.1 Sub-línea de investigación.....	15
1.3 Problema de investigación.....	16
1.3.1 Pregunta general de investigación.....	17
1.3.2 Preguntas secundarias .....	17
1.4 Objetivos .....	18
1.4.1 Objetivo general.....	18
1.4.2 Objetivos específicos.....	18
1.5 Justificación.....	18
CAPÍTULO II.....	21
2 MARCO REFERENCIAL .....	21
2.1 Marco teórico.....	21
2.1.1 Generalidades de las sustancias químicas.....	21
2.1.2 Riesgos para la salud.....	22
2.1.3 Toxicidad.....	23
2.1.4 Vías de intoxicación.....	25
2.1.5 Por vía inhalatoria: .....	26
2.1.6 Características de la exposición .....	27
2.1.7 Riesgos para el ambiente .....	29
2.2 Contexto .....	31

2.3	Marco conceptual.....	33
2.4	Abreviaturas .....	34
2.5	Planteamiento de hipótesis .....	35
2.5.1	Variables.....	35
2.6	Antecedentes .....	35
2.7	Marco legal.....	38
CAPÍTULO III.....		39
3	DISEÑO METODOLÓGICO .....	39
3.1	Enfoque .....	39
3.2	Tipo.....	39
3.3	Población.....	39
3.4	Muestra.....	40
3.5	Trabajo de campo .....	40
3.6	Técnica e instrumento de recolección de información.....	41
3.6.1	Tabla resumen de las hojas de datos de seguridad .....	41
3.6.2	Entrevistas estructuradas .....	41
3.7	Procesamiento y análisis de la información .....	44
3.8	Cronograma de actividades .....	45
CAPÍTULO IV.....		47
4	HALLAZGOS O RESULTADOS .....	47
4.1	Hallazgos.....	47
CAPÍTULO V.....		59
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	59
5.1	Conclusiones .....	59
5.2	Recomendaciones .....	59
REFERENCIAS.....		61
ANEXOS .....		63

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Categorías Toxicológicas. Tomada de: Organización Mundial de la Salud.....	24
Tabla 2: Formato tabla resumen de las hojas de datos de seguridad. ....	41
Tabla 3: Tabla resumen hojas de datos de seguridad. ....	58

**LISTA DE FIGURAS**

Ilustración 1: Categoría Toxicológica .....	25
Ilustración 2 ¿En los últimos 6 meses cuantas veces ha presentado gripe? .....	47
Ilustración 3 ¿En los últimos 6 meses ha visitado el medico por síntomas respiratorios?.....	48
Ilustración 4 ¿Le han diagnosticado alguna enfermedad asociada al sistema respiratorio? .....	48
Ilustración 5 ¿Qué enfermedad le han diagnosticado asociada al sistema respiratorio?.....	49
Ilustración 6 ¿Ha presentado dificultad para respirar? .....	49
Ilustración 7 ¿Ha presentado dolor en el pecho?.....	50
Ilustración 8 ¿Ha presentado irritación nasal? .....	50
Ilustración 9 ¿Ha sentido dolor de garganta?.....	51
Ilustración 10 ¿Ha presentado tos?.....	51
Ilustración 11 ¿Ha sentido que se cansa o fatiga con facilidad? .....	52
Ilustración 12 ¿Realiza deporte al menos tres veces por semana? .....	52
Ilustración 13 ¿Fuma? .....	53



**LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Cuestionario de síntomas.....	42
Anexo 2: Cronograma de actividades.....	46

## RESUMEN

El presente trabajo recoge los datos obtenidos de una investigación titulada Signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de guarne Antioquia, cuyo objetivo es identificar las afectaciones al sistema respiratorio de los trabajadores expuestos a plaguicidas en dicha empresa. Se utilizó un enfoque cualitativo, ya que permitió describir, comprender e interpretar el fenómeno desde la percepción.

Durante el proceso de investigación lo primero que se realizó fue un análisis de las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora; seguidamente se aplicó un cuestionario de síntomas a la muestra que la conforman 8 hombres, responsables de la aplicación y manejo de estas sustancias. Lo que se buscó con el cuestionario fue conocer el estado actual de salud de los trabajadores, enfocados en la presencia de signos y síntomas asociados al sistema respiratorio.

La información de las hojas de seguridad fue resumida en una tabla, analizando solo la información clave, que estuviera directamente relacionada con los factores de riesgo asociados al sistema respiratorio, los cuestionarios fueron tabulados y graficados en hojas de Excel, para hacer una interpretación más acertada y poder establecer asociar los peligros por inhalación que presentan las sustancias y las condiciones de salud manifestadas por cada trabajador. De acuerdo al ejercicio de asociación se establecen los elementos comunes y no comunes, con el fin de identificar falencias, oportunidades de mejora y fortalezas, para los planes de intervención del riesgo químico en la empresa floricultora.

Finalmente se plantean las conclusiones relacionadas con lo que se encontró en todo el proceso de investigación, con las condiciones de salud que manifiestan los trabajadores y los procesos de seguridad y salud en el trabajo que se tienen implementados; de esto parte una serie de recomendaciones basadas en un plan de intervención, que permita a la empresa floricultora proteger la salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas.

*Palabras clave: Plaguicidas, Sistema Respiratorio, Floricultora.*

## ABSTRACT

The present work gathers the data obtained from a research entitled Signs and symptoms that could appear in the respiratory system due to exposure to chemical hazards in the handling of pesticides, in workers of a flower company in Guarne, Antioquia, whose objective is to identify the affectations to the respiratory system of workers exposed to pesticides in that company. A qualitative approach was used, since it allowed describing, understanding and interpreting the phenomenon from the perception.

During the research process, the first thing that was done was an analysis of the safety data sheets of the pesticides used in the floriculture company; then a questionnaire of symptoms was applied to the sample, which consisted of 8 men, responsible for the application and handling of these substances. The purpose of the questionnaire was to determine the current health status of the workers, focusing on the presence of signs and symptoms associated with the respiratory system.

The information from the safety data sheets was summarized in a table, analyzing only the key information directly related to the risk factors associated with the respiratory system, the questionnaires were tabulated and graphed in Excel sheets, to make a more accurate interpretation and to be able to establish an association between the inhalation hazards presented by the substances and the health conditions manifested by each worker. According to the association exercise, the common and uncommon elements are established, in order to identify shortcomings, opportunities for improvement and strengths, for the chemical risk intervention plans in the flower company.

Finally, the conclusions related to what was found throughout the research process, with the health conditions manifested by the workers and the safety and health at work processes that have been implemented are presented; from this, a series of recommendations based on an intervention plan that allows the flower company to protect the health of workers exposed to pesticides.

*Keywords: Plaguicides, Respiratory System, Flower Grower.*

## INTRODUCCIÓN

En el proceso productivo de las flores es indispensable la utilización de diferentes productos químicos, dentro de ellos los plaguicidas, “cualquier sustancia o mezcla destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera, entre otros”, (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación Roma, 2003).

Estos plaguicidas representan un factor de riesgo del peligro químico, entendido como los elementos y sustancias que pueden entrar en contacto con las personas por vía inhalatoria, dérmica, digestiva o parenteral. Ocasionando intoxicación, quemaduras, u otras lesiones sistemáticas. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, España 2021). Los trabajadores pueden presentar una exposición directa o indirecta, directa cuando las personas son responsables de la aplicación y manipulación de los plaguicidas, indirecta cuando los trabajadores desarrollan sus labores en zonas que ya han sido fumigadas o trabajan cerca a otras, que están siendo intervenidas.

Según la Guía Técnica Colombiana (2012), se habla de exposición cuando las personas se encuentran en contacto con el peligro. La exposición a una sustancia química está dada en función de la concentración de la sustancia, la cantidad de superficie corporal en contacto y el período de tiempo durante el cual una persona está expuesta, factores que también influyen en la gravedad de los daños a los trabajadores.

Las razones antes mencionadas motivaron a la estructuración del presente trabajo de investigación, encaminado a identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de una empresa floricultora de Guarne Antioquia. Este municipio está a una altura de 2.150 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 17°C; por lo que se convierte en un lugar ideal para el cultivo de flores, ya que estas tienen un mejor desarrollo en un clima con alta humedad ambiental. La empresa que está siendo objeto del trabajo de investigación se dedica a la producción de hortensias de forma industrializada.

El primer capítulo se encontrará el planteamiento del problema, donde se describirá de forma detallada el problema identificado en la empresa floricultora, el cual radica en el aumento de los índices de ausentismo por diagnósticos de insuficiencia respiratoria, asma y gripes; seguidamente se encontrará la formulación del problema que tiene que ver con la pregunta de investigación, siendo esta el elemento central que se orienta hacia la respuesta de lo que se espera con la investigación, para pasar luego a la justificación que permite reconocer la importancia que tiene el ejercicio investigativo y el impacto que tendrá dentro de la comunidad, y para finalizar este capítulo se expondrá los objetivos que señalan lo que se desea alcanzar con la investigación.

En el segundo capítulo se hace un acercamiento al sustento teórico, donde se encuentra el marco referencial, los antecedentes, es decir, investigaciones relacionadas con el tema que se está tratando, se relacionan los referentes legales de Colombia frente a las normas de seguridad y salud en el trabajo, enfocadas en la gestión del riesgo químico, y finalizando este capítulo se podrá evidenciar el marco teórico que son todos los conceptos que fundamentan la investigación.

En el capítulo tres se hace referencia al diseño metodológico, que incluye el enfoque cualitativo, este permite describir, comprender e interpretar los fenómenos a través de las percepciones, el tipo de investigación es descriptivo, ya que se busca hacer una interpretación desde la historia, los antecedentes, el contexto en que viven, las condiciones y costumbres de los trabajadores. En este capítulo se encontrará la población y muestra con la que se lleva a cabo la investigación, al igual que las técnicas de la observación y los instrumentos para la recolección de la información.

En el capítulo cuarto se encontrarán los hallazgos o resultados, donde se muestra todo el proceso de análisis de la información obtenida en la empresa floricultora. En este capítulo se da respuesta a los objetivos específicos de la investigación.

En el quinto y último capítulo se exponen todas las conclusiones y recomendaciones, se dejan a todos los empleadores, trabajadores y personas que en su contexto laboral estén expuestos a sustancias químicas.

## CAPÍTULO I

### 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Tema de investigación

Signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas.

El sistema respiratorio tiene como función principal asegurar que el organismo extraiga de la atmosfera suficiente oxígeno y deseche el exceso de dióxido de carbono, este sistema se divide en vías respiratorias superiores (Nariz, faringe, cavidad nasal y bucal) e inferiores (Laringe, tráquea, bronquios primarios y los pulmones), las primeras forman la región conductora, encargada de conducir el aire a través de una serie de tubos y vasos. Los pulmones conforman la parte funcional, donde el oxígeno se dispersa por la sangre. (Peate & Nair 2015). Es importante tener en cuenta que la única forma de mantener vivas las células humanas es con un constante suministro de oxígeno.

Los factores de riesgo químico son los elementos y sustancias que pueden entrar en contacto con las personas por vía inhalatoria, dérmica, digestiva o parenteral. Ocasionando intoxicación, quemaduras, u otras lesiones sistemáticas. La gravedad dependerá del nivel de concentración y el tiempo de exposición a las sustancias. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, España 2021). Al momento de estar expuestos a factores de riesgo químico las zonas más vulnerables son las vías respiratorias, debido a que el aire que ingresa a los pulmones puede estar contaminado y no es un riesgo para las personas que están expuestas directa e indirectamente.

La ISO 45001 de 2018 establece que las empresas son responsables de la seguridad y salud en el trabajo (SST) de sus colaboradores y otras personas que pueden verse afectados por su actividad económica; por lo que es muy importante para la gestión del riesgo químico, tener pleno conocimiento de la composición de las sustancias, además de implementar acciones correctivas y preventivas para proteger la salud de toda la población.

En esta investigación se busca identificar los signos y síntomas entendidos como señales de lesión o daño, asociados al sistema respiratorio en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia, expuestos al peligro químico por la manipulación de plaguicidas durante su jornada laboral.

## 1.2 Línea de investigación

Gestión, organización y gerencia de la seguridad y salud en el trabajo.

El problema que se va a investigar se articula a esta línea de investigación, porque se pretende identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de una empresa floricultora, aportando herramientas administrativas que garanticen la protección de los trabajadores y demás personas que puedan verse afectadas por la exposición a dichas sustancias; además esta investigación aporta información valiosa para el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), reducido índices de accidentalidad, enfermedad y ausentismo laboral.

### 1.2.1 Sub-línea de investigación

Seguridad y Salud en el trabajo en poblaciones de alto impacto y de interés especial.

Se articula con la promoción y la prevención de los riesgos en el sector floricultor (agro), enfocando los esfuerzos a minimizar el riesgo químico por la manipulación de plaguicidas, teniendo en cuenta el impacto de la actividad económica intervenida; por el número de población trabajadora y el nivel de riesgo químico.

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

Entre los principales aportes que esta investigación haría se puede considerar: Los controles que se puedan implementar para la gestión del riesgo químico en las diferentes empresas, proponer acciones para un programa de vigilancia epidemiológico en Riesgo Químico, realizar controles operacionales y administrativos efectivos para la protección del sistema respiratorio, concientizar en el autocuidado y el uso adecuado de los EPP.

En cuanto a los conocimientos se van a identificar requisitos legales aplicables a la gestión del riesgo químico, al manejo de plaguicidas y a la protección del sistema respiratorio, identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos de la población expuesta y, los factores que inciden en el aumento de enfermedades y accidentes de origen laboral.

### 1.3 Problema de investigación

En el proceso productivo de la flor es indispensable la utilización de diferentes sustancias químicas para el control de plagas y enfermedades, acelerar el crecimiento y garantizar la calidad del producto. En la empresa floricultora dentro de las sustancias más utilizados están los plaguicidas, que son aplicadas y manipuladas por 8 hombres, que pasan 40 horas semanales en esta labor, estos son los trabajadores directamente expuestos al riesgo. En el área de campo hay 40 colaboradores más, 35 hombres y 5 mujeres, que si bien no manipulan los plaguicidas están indirectamente expuestos al riesgo, ya sea porque trabajan en zonas que han sido fumigadas o trabajan cerca a otras que están en el proceso. Como el cultivo de flor se encuentra en campo abierto, la nube de químicos se dispersa por el aire, llegando incluso hasta el área de postcosecha o el área administrativa; sin embargo los más expuestos son los 48 operarios agrícolas que pasan toda su jornada laboral en el campo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la Salud Ocupacional como un proceso que tiene el objetivo de promover y proteger la salud de la población trabajadora, mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, para la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Teniendo en cuenta que la exposición por manipulación de plaguicidas es constante, los signos y síntomas en las personas se pueden evidenciar a lo largo del tiempo. La gravedad depende de la concentración de las sustancias, el tiempo de exposición y la cantidad de químico que se acumula en el organismo.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de flora y fauna en el mundo. Gracias a su ubicación cerca al Ecuador goza en gran medida de pisos térmicos que ayudan a que esto pueda suceder y a que sea uno de los mayores exportadores de especias al resto del planeta, (Finagro 2017). Según el periodista Ferney Arias (2017), en su artículo “Floricultores de Antioquia ganan en productividad” en el año 2016 de los 1.312 millones de dólares que exportó en flores Colombia, el 21,32 % se despachó desde cultivos asentados principalmente en el oriente antioqueño, es decir unos 279,8 millones de dólares; por lo que esta región antioqueña tiene una alta cantidad de trabajadores dedicados a las labores inmersas en la práctica de la floricultura y que sean actores principales de los accidentes laborales que se presenten.



En vista de que el oriente antioqueño hay una cifra importante de trabajadores en el sector floricultor, hay más posibilidades de identificar personas con signos y síntomas asociados al sistema respiratorio. Las grandes industrias quizás se han preocupado por implementar medidas preventivas y correctivas para la gestión del riesgo químico, pero hay otros, en su mayoría campesinos que han migrado de sembrar papa y frijol, para dedicarse a cultivar flores, que no se han preocupado por identificar los riesgos, ni medir las consecuencias que pueden traer para la salud.

El Ministerio de Salud y Protección Social en el artículo “Indicadores de riesgos laborales” (2021), da a conocer las estadísticas de la población trabajadora afiliada al sistema general de riesgos laborales, analizando tres indicadores: Tasas de accidentalidad, enfermedad laboral y mortalidad, durante el segundo semestre de 2020, se puede concluir que en el sector de la Agricultura, Antioquia es el departamento con la mayor tasa de accidentes de trabajo (AT); además esta actividad económica fue la tercera con más AT en el departamento, se presentaron 8.518 casos en el semestre, después de la Industria Manufacturera y la construcción, con 12.550 y 8.869 AT respectivamente.

En la empresa floricultora los índices de ausentismo se han caracterizado por diagnósticos de insuficiencia respiratoria, asma y gripes, los cuales están directamente relacionados con el sistema respiratorio. En cuanto a los índices de accidentalidad para el 2020 se presentaron 7 accidentes de trabajo, 2 casos más que los ocurridos en 2019. En cuanto a la tasa de accidentalidad, la del sector fue del 7.45 en 2020, pero para este mismo año en la empresa floricultora se tuvo una tasa del 9.86, superando la tasa del sector considerablemente.

### *1.3.1 Pregunta general de investigación*

¿Qué signos y síntomas podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia, durante el primer semestre de 2021?

### *1.3.2 Preguntas secundarias*

¿Cómo analizar y clasificar las sustancias según las hojas de datos de seguridad, con el fin de asociar los efectos sobre la salud del trabajador?

¿Cómo verificar los controles que se están haciendo por medio de los exámenes médicos ocupacionales periódicos, establecidos en el profesiograma?

¿Cómo actualizar los riesgos químicos asociados a la seguridad y salud de los trabajadores en empresa floricultora, mediante la metodología de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 *Objetivo general*

Identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia, durante el primer semestre de 2021.

### 1.4.2 *Objetivos específicos*

- Analizar y clasificar las sustancias según las hojas de datos de seguridad, con el fin de asociar los efectos sobre la salud del trabajador.
- Verificar los controles que se están haciendo por medio de los exámenes médicos ocupacionales periódicos, establecidos en el profesiograma.
- Actualizar los riesgos químicos asociados a la seguridad y salud de los trabajadores en la empresa floricultora, mediante la metodología de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos.

## 1.5 Justificación

En esta investigación se busca identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición a riesgo químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia, mediante el análisis y clasificación de las sustancias químicas, la verificación de controles que se le están haciendo a los trabajadores expuestos y actualizando la matriz de riesgo. Es importante tener en cuenta que las sustancias químicas pueden ingresar al cuerpo por vía respiratoria, dérmica, digestiva y parenteral, haciendo que los trabajadores sean más vulnerables; por lo que los empleadores están en la obligación de diseñar, comunicar e implementar medidas preventivas y correctivas que garanticen la protección e integridad de las personas.

De acuerdo con la OIT en su publicación “Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en la agricultura y floricultura” (2010). Plantea que el sector de la agricultura emplea más de un tercio de la fuerza trabajadora en el mundo y es la segunda fuente de empleo más importante, después del sector servicios; por lo que es de vital importancia que las personas vinculadas a este sector tengan claros y se apropien de los protocolos y procedimientos de trabajo, utilicen adecuadamente los elementos de protección personal (EPP), acaten todas las estrategias de prevención y se apropien del término “autocuidado”.

En Colombia con el decreto 1496 de 2018 Se adopta el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química, obligando a las empresas de todo el territorio nacional a implementar este sistema “en todas las actividades económicas en las que se desarrollen la extracción, producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y los diferentes usos de productos químicos que tengan al menos una de las características de peligro de acuerdo con los criterios del SGA, ya sean sustancias químicas puras, soluciones diluidas o mezclas de estas”. (Decreto 1496 de 2018).

La empresa floricultora que está siendo objeto de esta investigación no ha implementado el SGA, es necesario que se capaciten los trabajadores en temas básicos como etiquetado, almacenamiento y manipulación de sustancias químicas; además de estar protegiendo la integridad de las personas y cumplir con las normas laborales vigentes, la empresa estaría contribuyendo al cuidado del medio ambiente y podría mejorar su reconocimiento en el mercado por su responsabilidad social y ambiental.

La Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá (2007) emitió una Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa (Organofosforados y Carbamatos) (GATISO-PIC), con el objetivo emitir recomendaciones para el manejo completo de los posibles casos derivados de la exposición a plaguicidas. Dichas recomendaciones van desde la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la población trabajadora. En esta guía fue elaborada para emitir unas recomendaciones, se buscó evidencia en artículos científicos o estudios técnicos, realizados por expertos, que tengan fundamentos científicos y válidos para proteger la salud de las personas. Es importante mencionar que en el decreto 1477 de 2014 se clasifican varias

enfermedades de origen laboral por la exposición a plaguicidas, entre ellas esta: intoxicación aguda, neoplasia maligna de bronquios y de pulmón, faringitis aguda no especificada y sinusitis crónica.

Los resultados obtenidos en la investigación aportarán conocimientos a la comunidad UNIMINUTO, ya que es un tema de interés para los estudiantes de administración en salud ocupacional, más cuando se trabaja con un sector en el que se ve mucho la informalidad, se presentan altos índices de accidentes y enfermedades laborales. En la compañía se aportará en el mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), se aumenta la motivación de los trabajadores y por ende, la productividad. En las personas se minimiza la posibilidad de que sufran accidentes o enfermedades derivadas del desarrollo de sus labores y a su vez se garantiza el bienestar de sus familias. En el ámbito profesional la elaboración de esta investigación contribuye a finalizar el proceso de formación como profesionales en administración en salud ocupacional, así como permitimos consolidar bases importantes para nuestra vida profesional y, la gestión en la implementación de todo lo relacionado en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Marco teórico

##### 2.1.1 *Generalidades de las sustancias químicas*

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO. 2003), plantea que la evaluación y clasificación de una sustancia se puede considerar como un proceso técnico administrativo de carácter dinámico y permanente, mediante el cual se establecen las condiciones de seguridad para su uso y manejo. El objetivo de este proceso es establecer hasta donde sea posible el riesgo para la salud que ofrece una sustancia y la forma de controlarlo, teniendo en cuenta no sólo la toxicidad, sino las diferentes variables que van a incidir en la modalidad de exposición que van a tener las poblaciones, ocupacional y ambientalmente expuestas por el manejo y el uso de estas sustancias químicas.

La experiencia obtenida en los estudios de las sustancias químicas, y teniendo en cuenta las características de algunos efectos de estas, los cuales son posibles de evitar, ha generado en las instituciones y organismos relacionados en el control de las sustancias químicas, una intensificación en todo tipo de investigación y experimentación de esta área, dado el alto grado de prevención que se puede lograr para el cuidado de la salud y por facilitar ampliamente la creación y desarrollo de los programas de vigilancia y control, no sólo para atender la población permanentemente expuesta, sino los casos accidentales de intoxicación, los cuales en su gran mayoría son de carácter masivo.

De acuerdo a un estudio realizado por un grupo de científicos (2020) se concluyó que en el mundo existe un inventario de sustancias químicas y mezclas por encima de las 350.000, registradas para su uso y producción comercial. Existen algunos criterios que han sido aceptados para la utilización de sustancias químicas, siendo los principales los siguientes:

1. Consumo directo por el hombre
2. Indicación o sospecha de peligro para la salud
3. Tipo y gravedad de los efectos potenciales para la salud
4. Potencial de persistencia en el medio ambiente
5. Tipo y magnitud de la población que probablemente estará expuesta

6. Potencial de producción y consumo.

7. Factores especiales de cada comunidad.

Si se analizan los criterios anteriores es posible deducir que no siempre se cumplen con ellos, en ocasiones los productos químicos son comercializados teniendo en cuenta que pueden resultar muy dañinos para los humanos y/o para el medio ambiente; teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas del país es de esperar que el consumo de sustancias químicas sea maximizado en la producción agrícola, con el objetivo de proteger los cultivos y garantizar una cosecha productiva. El uso de plaguicidas ha venido aumentando progresivamente durante los últimos cincuenta años. Este aumento ha generado grandes beneficios para la economía y el desarrollo del país; pero si bien los plaguicidas han sido diseñados para interferir con una variedad de organismos vivos indeseables, su uso indiscriminado, irracional, sin criterio, mal aplicados y/o controlados, pueden provocar efectos igualmente nocivos para los humanos y otros organismos que hacen parte del medio ambiente y que no son el objetivo de control. (Bejarano. J. 2011).

Con base en las consideraciones anteriores, el Ministerio de la Salud y Protección Social ha establecido como norma la evaluación y clasificación de estos productos previo su registro, como parte de los programas de vigilancia y control de la utilización de estas sustancias. El apoyo legal para el desarrollo de estas actividades está básicamente en la Ley 9 de 1979, Decreto 843 de 2016, las resoluciones 1304 y 388 del Ministerio de Salud y Fomento; además de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, que es la normatividad a nivel de mundial en todo lo relacionado con productos químicos.

La guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia establece los siguientes riesgos:

### *2.1.2 Riesgos para la salud*

Las sustancias químicas empleados en la actualidad utilizan una gran variedad de ingredientes activos, con grandes diferencias en su modo o mecanismo de acción. El tipo y la severidad de los efectos adversos que sobre la salud pueden ocasionar dependen, no solo de las características químicas de los ingredientes activos, sino también de la dosis absorbida, la ruta y

patrón de exposición y el grado de acumulación en el cuerpo. Así mismo, la susceptibilidad individual a las diferentes sustancias químicas juega un papel fundamental en el tipo de trastorno que se pueda presentar.

Los efectos que sobre la salud pueden ocasionar las sustancias químicas dependen de:

- A. Las propiedades toxicológicas de los productos
- B. La vía de exposición del organismo al producto
- C. Las características de la exposición a productos (condiciones de exposición químicas y magnitud de la exposición)
- D. La susceptibilidad de la población expuesta
- E. Factores ambientales como humedad, temperatura y ventilación
- F. Metabolismo

### 2.1.3 Toxicidad

Se denomina tóxico a cualquier sustancia capaz de lesionar el organismo (de forma inmediata o retardada) si entra en contacto con él. Los efectos de las sustancias químicas en la salud de las personas pueden clasificarse de varias maneras así:

1. Locales o sistémicos
2. Agudos o crónicos
3. Corrosión
4. Irritación
5. Sensibilización
6. Intoxicación

Locales o Sistémicos: Los efectos pueden permanecer localizados en el sitio de exposición (efectos locales), por ejemplo, cambios en el color de la piel, ampollas, quemaduras, etc; o aparecer en órganos o sistemas diferentes al sitio de exposición (efectos sistémicos).

Agudos o crónicos: Cuando los efectos se manifiestan una semana después de la exposición, se habla de efectos agudos. Otros efectos pueden aparecer durante un período prolongado después de la exposición. Estos efectos denominados crónicos generalmente se presentan por exposiciones continuas a dosis bajas o diluidas del producto.

**Corrosión:** Se presenta por destrucción del tejido en contacto con el producto. Los ojos y las mucosas del tracto respiratorio son más sensibles a la corrosión que la piel.

**Irritación:** Consiste en una inflamación temporal del tejido o área afectada (piel, ojos, vías respiratorias) debido a la exposición a estas sustancias.

**Sensibilización:** Consiste en la aparición de reacciones de tipo alérgico que pueden ocurrir después de varias exposiciones a los productos protectores de cultivo. Las reacciones de sensibilidad dependen básicamente de la susceptibilidad de cada persona y sus síntomas pueden variar desde el incremento de las secreciones nasales y/o estornudos hasta el rash cutáneo, eczema, asma e incluso shock anafiláctico.

**Intoxicación:** Consiste en una afección aguda y/o crónica de uno o varios órganos o sistemas corporales que puede poner en riesgo la vida de la persona afectada en caso de no recibir el tratamiento oportuno y adecuado.

Información tomada del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, “toxicología”. 2014.

La Organización Mundial de la Salud, ha establecido cuatro categorías toxicológicas (valores DL50 y CL50) así:

CATEGORIA	DL50 ORAL		DL50 DERMAL	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I a	< 5	< 20	< 10	< 40
I b	5 – 50	20 – 200	10 – 100	40 – 400
II	50 – 500	200 – 2000	100 – 1000	400 – 4000
III	500 – 2000	2000 – 3000	> 1000	> 4000

Tabla 1: Categorías Toxicológicas. Tomada de: Organización Mundial de la Salud.

En Colombia, el Ministerio de Salud se guía por las recomendaciones de la O.M.S., pero es necesario aclarar que aun cuando la DL50 es una guía importante, no es el único factor que se tiene en cuenta para la clasificación. Las cuatro categorías establecidas en Colombia son:



Categoría I: extremadamente Tóxico

Categoría II: Altamente tóxico

Categoría III: Medianamente tóxico

Categoría IV: ligeramente Tóxico

La etiqueta de cada plaguicida tiene escrita la categoría toxicológica a la que pertenece, pero, además, en la parte baja de la etiqueta hay una banda de color que permite la fácil y rápida identificación de la categoría toxicológica a que pertenece el producto de la siguiente manera:

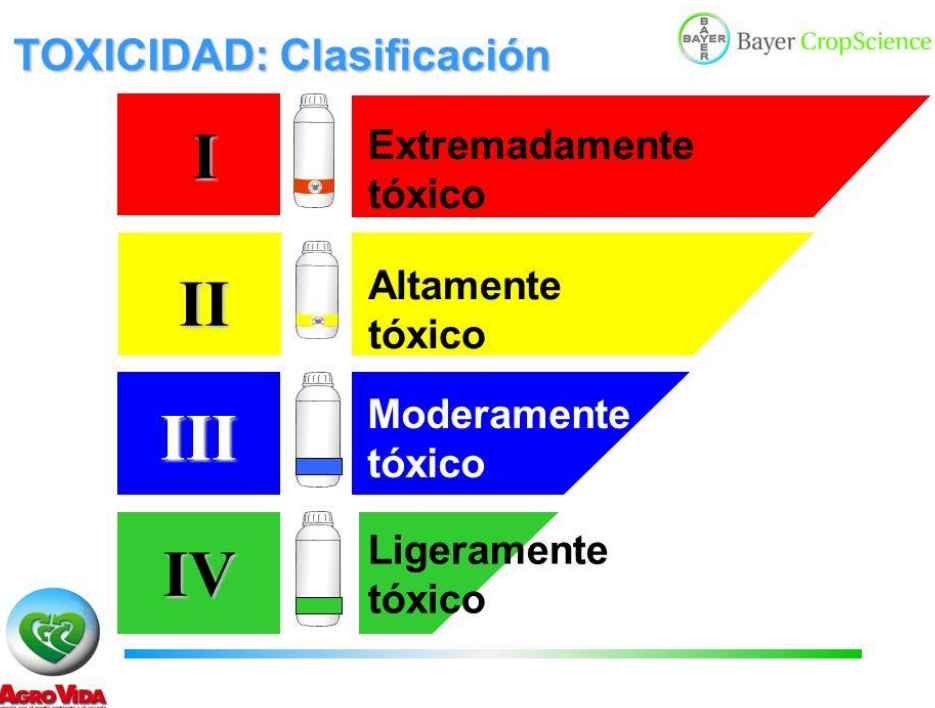


Ilustración 1: Categoría Toxicológica  
Imagen tomada de: Mayorga, 2014.

#### 2.1.4 Vías de intoxicación

Las sustancias químicas tóxicas para que afecten a un organismo, deben ingresar en él. Al cuerpo humano pueden ingresar por varias vías.

##### 2.1.4.1 Por vía dermal:

La piel es la principal ruta de absorción de sustancias químicas en los trabajadores. Si bien la piel es una buena barrera contra algunas sustancias, también puede absorber ciertas sustancias

que entran en contacto con ella. No todas las zonas del cuerpo humano tienen la misma capacidad de absorción. En ensayos hechos con productos organofosforados se encontró que la parte externa del antebrazo era la de menor absorción; en comparación la absorción por la cara y el cuello cabelludo es unas cuatro veces mayor, por el abdomen unas dos veces mayor y en la región genital casi doce veces mayor.

Los derrames o salpicaduras de sustancias químicas en la piel, debido a fugas en los equipos de aplicación, tanque, mangueras o conexiones, por el uso de ropas o elementos de protección en mal estado, inadecuados o contaminados, por malos hábitos higiénicos y por mal uso de los EPP.

La mayoría de las sustancias químicas se mueve a través del estrato córneo de la piel mediante difusión pasiva, por consiguiente los de bajo peso molecular y los solubles en grasas se difunden más fácilmente, mientras que los compuestos de alto peso molecular y los solubles en agua lo harán más lentamente. Las condiciones de la piel (abrasiones y pH) así como la presencia de solventes y otros ingredientes presentes en la formulación, pueden facilitar la absorción.

Los hidrocarburos o derivados del petróleo pueden ocasionar irritaciones leves o no irritantes; sin embargo cuando la gasolina es retenida por la piel (ropa empapada por más de 30 minutos) pueden ocurrir serias quemaduras y pérdida de piel. Universidad Nacional de Costa Rica. Manual de plaguicidas de Centroamérica.

#### *2.1.5 Por vía inhalatoria:*

A través de las vías respiratorias. La vía inhalatoria es la que presenta efectos más rápidamente y esos generalmente son graves. Las sustancias químicas alcanzan el tracto respiratorio en forma de gases, aerosoles y polvos. Cuanto más pequeñas sean las partículas suspendidas en el aire, más fácil y profundamente penetran por la vía.

Los gases y vapores son absorbidos principalmente a través de los pulmones, mientras que con los polvos y aerosoles el lugar de absorción en los diferentes niveles del tracto respiratorio varía de acuerdo con el tamaño de las partículas. Las partículas o gotas de 5 o más micras se depositan básicamente en la región nasofaríngea. Las partículas con un tamaño entre 2 y 5 micras se depositan generalmente en la región traqueobronqueal, las partículas de 1 micra o menos generalmente alcanzan los pulmones. Las partículas de más de 30 micras no pueden ser inhaladas

ni absorbidas a través del tracto respiratorio. No obstante, debe recordarse que las partículas solubles en grasas pueden ser también absorbidas en la nariz y en el tracto traqueobronqueal.

Este tipo de exposición puede presentarse por: la inhalación de vapores al destapar productos, aspirar (polvo, nieblas finas, gases, o vapores) dentro de las áreas donde se encuentra aplicado (durante o antes de los periodos de reentrada), usar respiradores inadecuados o filtros saturados o por el uso inadecuado de EPP, aspirar humos o vapores procedentes de incendios donde se encuentren involucradas las sustancias químicas, en las bodegas o almacenes aspirar vapores tóxicos procedentes de recipientes mal cerrados, rotos o filtrado o de derrames no limpiados oportunamente.

#### 2.1.5.1 Por vía oral:

Llamada también ingestión. Esta es la vía que produce las consecuencias más graves. Se puede presentar por comer, beber o fumar con las manos o guantes contaminados; al tratar de destapar las boquillas o filtros de los equipos soplándolos, consumir alimentos contaminados, transportar o almacenar alimentos junto con sustancias químicas.

Información tomada de: Guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia.

#### 2.1.6 Características de la exposición

La exposición a una sustancia química dada, es una medida del contacto entre la sustancia y la superficie exterior o interior del organismo y dependerá de factores como:

- A) Intensidad de la exposición dada en función de la concentración de la sustancia y la cantidad de superficie corporal en contacto.
- B) Magnitud de la exposición determinada básicamente por el período de tiempo durante el cual una persona está expuesta. Para el propósito de evaluación de riesgos, la exposición a plaguicidas de acuerdo a la duración de dicha exposición se clasifica en:
  - Instantánea o aguda: Producida generalmente por un solo contacto con el químico, generalmente en concentraciones elevadas en un momento único del día, produciendo un efecto nocivo inmediato (dentro de la semana siguiente a la exposición).

- Exposición repetida por períodos cortos: Contacto episódico con los productos químicos, generalmente en concentraciones diluidas por períodos o intervalos cortos de tiempo.
- Exposición continúa por largos períodos de tiempo: También conocida como exposición crónica. Se presentan exposiciones repetidas y en pequeñas cantidades por períodos largos, que pueden cubrir toda la vida o gran parte de ella, y por tanto sus efectos son tardíos (una semana o más después de la exposición).

#### 2.1.6.1 Susceptibilidad de la población expuesta

La susceptibilidad a la acción de los químicos difiere de una persona a otra, ya que cada individuo responde de una manera distinta como consecuencia de una amplia variedad biológica tales como la constitución genética, deficiencias enzimáticas, la edad, el sexo, el estado nutricional, alteraciones del estado de salud, factores hormonales, consumo de drogas y alcohol, entre otros.

#### 2.1.6.2 Factores ambientales

Las condiciones climáticas existentes durante el uso y manipulación pueden modificar las características de la exposición. El viento fuerte es un importante generador de niebla; la alta temperatura y la baja humedad relativa provocan evaporación y arrastre del producto; las lluvias pueden lavar ciertos productos.

#### 2.1.6.3 Metabolismo

Una vez una sustancia química ha ingresado al cuerpo se generan una serie de procesos de distribución, metabolización y excreción de toxinas. El estudio de estos procesos, conocido globalmente como toxicocinética, es esencial para asociar la magnitud de la exposición externa con la dosis biológicamente efectiva interna de un pesticida (o de sus metabolitos) y en últimas para valorar el impacto biológico.

Producido el contacto, se lleva a cabo el proceso de absorción, en el cual una sustancia química atraviesa las membranas corporales hasta alcanzar el flujo sanguíneo, de donde se transporta a los diferentes órganos del cuerpo. Las sustancias solubles en agua se adhieren a las proteínas del plasma o se disuelven en la sangre, mientras que los compuestos solubles en grasas

tienden a adherirse a las lipoproteínas. Un plaguicida puede ser metabolizado dentro del cuerpo, almacenado en grasa o excretado sin sufrir cambio alguno.

El metabolismo generalmente transforma los plaguicidas en formas de más fácil excreción, solubles en agua y eliminables por la orina o la bilis. Los pesticidas pueden metabolizarse mediante dos grupos de reacciones: De primera fase (oxidación, reducción o hidrólisis) y de segunda fase (consistentes en reacciones de conjugación o sintéticas). En la mayoría de los casos estos procesos reducen la toxicidad de los plaguicidas, pero en ocasiones los pesticidas pueden ser transformados en derivados responsables de los efectos tóxicos. Por ejemplo, la hidrólisis del carbosulfano produce un compuesto más tóxico y más soluble en agua denominado carbofurano. Otro ejemplo es el parathion que se transforma en paraoxon, compuesto altamente tóxico.

Los plaguicidas y sus metabolitos son excretados del cuerpo a través de tres rutas principales: Aire exhalado, orina o heces. La excreción a través del tracto respiratorio involucra compuestos tales como fumigantes, que ingresan al cuerpo en forma de gases y vapores. No obstante, en algunos casos, compuestos sólidos o líquidos pueden producir gases como metabolitos, por ejemplo los ditiocarbamatos se biotransforman en disulfuro de carbono, el cual es detectable en el aire exhalable de trabajadores que han estado expuestos a estas sustancias. Los compuestos o metabolitos solubles en agua son fundamentalmente excretados por la orina, mientras que los compuestos solubles en lípidos se excretan en la bilis.

### *2.1.7 Riesgos para el ambiente*

La Ley 979 de 1979 establece la protección del medio ambiente y se pueden resaltar los siguientes apartados:

Las sustancias químicas, si bien traen muchos beneficios y son actualmente indispensables para obtener productos de óptima calidad, mal manejados o usados indiscriminadamente pueden causar daños al ambiente, al nivel de aire, suelo y agua, en mayor o menor grado.

Los efectos sobre el ambiente pueden presentarse por:

1. Accidentes
2. Derivado de la aplicación
3. Evaporación

4. Sobredosis
5. Disposición inadecuada de desechos
6. Escorrentia
7. Lixiviación (percolación)

Accidentes: Pueden presentarse durante el almacenamiento, transporte o aplicación de los productos. Estos accidentes pueden causar derrames, fugas o incendios.

Derivado de la aplicación: La mayoría de las aplicaciones de plaguicidas se hacen en forma de aspersión. La nube de aspersión está formada por gotas que pueden ser arrastradas por el viento y caer fuera del área a tratar (desplazamiento no controlado del producto). Lo mismo puede ocurrir con los espolvoreos.

Evaporación: Algunos productos son muy volátiles y pueden evaporarse, bien sea durante la aplicación, o por envases mal cerrados o derrames y ser arrastrados por el viento. Como norma se debe monitorear la temperatura y solo se fumigará con temperaturas menores a 26°C.

Sobredosis (plantas, suelos, aguas): Se puede presentar por causas como:

- Error en la prescripción o en la preparación de la mezcla
- Mal cálculo del área a tratar
- Mala calibración del equipo de aplicación
- Repases de la aplicación
- Sedimentación del producto por falta de agitación

Disposición inadecuada de desechos: Por lavar equipos de aplicación y/o EPP en fuentes de agua, o por arrojar en sitios inadecuados los envases vacíos, o por no hacer correctamente el triple lavado de envases.

Escorrentía: Los plaguicidas aplicados al suelo o follaje pueden ser lavados por la lluvia y arrastrados a fuentes de agua.

Lixiviación: Algunos plaguicidas se fijan fuertemente en los primeros centímetros del suelo pero otros pueden ser arrastrados hacia capas más profundas, por el agua de riego o la lluvia y llegar a contaminar aguas subterráneas.

La mayor o menor gravedad de una contaminación está dada por la toxicidad del plaguicida a los organismos que impacta, la cantidad de producto aplicada, su grado de persistencia y su capacidad acumulativa.

Las causas y efectos más comunes de la contaminación de los diferentes componentes del ambiente son:

**Aire:** Puede contaminarse por la aspersión o su deriva, por la evaporación de los productos, pudiendo llegar a ser inhalados por el hombre y/o los animales. La deriva de la aspersión puede caer sobre el suelo, agua, plantas o animales y afectarlos de alguna manera. La contaminación del aire es más crítica en ambientes cerrados que al aire libre, ya que en el primer caso se pueden concentrar mayores cantidades de una sustancia y por mayor tiempo. Al aire libre la concentración se diluye rápidamente.

**Agua:** El agua puede ser contaminada por la aspersión o su deriva, escorrentía, lixiviación o mala disposición de desechos. El agua contaminada puede afectar al hombre, a los animales que la consumen y/o a cultivos susceptibles que sean regados con ella, si la contaminación es con herbicidas. También pueden ser afectados animales o plantas acuáticas.

**Suelo:** Puede ser afectado por deriva, sobredosis, derrames y mala disposición de desechos.

**Plantas:** Las plantas pueden ser afectadas por derivas, sobredosis o riego con agua contaminada con herbicidas. La sobredosis de un plaguicida puede causar fitotoxicidad al cultivo o dejar niveles de residuos no permitidos.

**Animales:** Los animales pueden ser afectados por la deriva o por el consumo de plantas o animales contaminados por cualquier causa. La fauna benéfica, parásitos, depredadores o polinizadores, puede ser afectada por la aplicación o su deriva.

## 2.2 Contexto

Guarne es un municipio fundado en 1.941, ubicado en la subregión del oriente del departamento de Antioquia, ubicado a 25 kilómetros de la ciudad de Medellín, posee una extensión de 151 kilómetros cuadrados y cuenta con 52.000 habitantes en el censo del 2019. Está a una altura de 2.150 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 17°C;

por lo que se convierte en un lugar ideal para el cultivo de hortensias, ya que estas tienen un mejor desarrollo en un clima con alta humedad ambiental.

La real academia de la lengua española define la **floricultura** como “cultivo de flores”, “Conjunto de técnicas y conocimientos relativos al cultivo de las flores”. El Boletín agrario define el término como la disciplina orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada.

La *Hydrangea* comúnmente conocida como Hortensia es un arbusto de la familia de las ornamentales (planta que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas) originaria de Asia y alcanza una altura de hasta de 1,50 metros. La revista infoagro en su artículo “El cultivo de la Hortensia” plantea que para la formación de los botones florales de la hortensia es necesario que la temperatura sea inferior a los 18°C. En general, requiere de ambiente fresco con una humedad ambiental elevada y temperaturas suaves. No se debe exponer a radiación solar directa, por lo que se cultiva bajo invernaderos de poli sombra negro. Es necesario proteger la planta de heladas ya que no tolera temperaturas inferiores a los 4°C.

Todos los cultivos de flores en Guarne están ubicados en zonas rurales y, la mano de obra principalmente son los campesinos que viven en zonas aledañas, las mujeres en su mayoría son cabeza de familia y en los cultivos legalmente constituidos se han creado iniciativas para promover la inclusión de ellas, con programas como “Contratación de madres cabeza de hogar” y “contratación de comunidad LGTBI”. En la floricultura es muy notable la informalidad, ya que los mismos campesinos dedicados a cultivar papa, frijol, maíz, entre otros, han migrado a cultivar flores, hortensias en su mayoría, estas personas trabajan de forma artesanal en sus predios y solo se preocupan por la producción. En Guarne se cultivan hortensias desde el 2003, a la fecha hay más de 28 cultivos en el municipio y 3 empresas dedicadas a la comercialización al exterior, los pincores de esta actividad en Guarne fue el cultivo American Flowers, que hoy en día es uno de los más importantes en toda la región.



### 2.3 Marco conceptual

- **Accidente de trabajo:** Suceso repentino que sobrevenga por causa o en ocasión del trabajo y produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional invalidez o la muerte. Es aquel que se produce durante la ejecución de una labor bajo una autoridad. (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones).
- **Elementos de protección personal:** El Ministerio de Salud, “Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento” (2017) los define como cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.
- **Enfermedad laboral:** Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar. Ministerio de Salud, Decreto 2566. (2009).
- **Exposición:** Situación en la cual las personas se encuentran en contacto con el peligro. GTC 45 (2010).
- **Factor de riesgo:** Según la Guía técnica colombiana GTC 45 (2010), un factor de riesgo se refiere a los sistemas, situaciones, materiales, elementos derivadas de un peligro, que pueden causar daño a las personas.
- **Hoja de datos de seguridad:** (También HDS) es el documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad. . Decreto 1496 de 2018. Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado (SGA).
- **Incidente de trabajo:** Evento relacionado con el trabajo, en el que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad. (NTC-OHSAS 18001).
- **Inhalación.** Vapores o nieblas a concentraciones superiores a 1000 ppm causan irritación de los ojos y el tracto respiratorio, depresión del sistema nervioso central (SNC), dolor de cabeza, mareos, deterioro y fatiga intelectual, confusión, anestesia, somnolencia, pérdida de conciencia y posible muerte. (ARP/SURA, 2010).
- **Lugar de trabajo.** Espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización (NTC-OHSAS 18001).

- Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o combinación de estos. (NTC-OHSAS 18001).
- Personal expuesto. Número de personas que están en contacto con peligros. GTC 45 (2010).
- Prevención: Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que suceda una cosa considerada negativa. Viesca, A. (2014).
- Programa: Ministerio de Salud y Protección Social (2015). “Conjunto coherente de acciones preventivas encadenadas y construidas a partir de una evaluación de necesidades, buscando la creación o adaptación de actividades dirigidas al cumplimiento de los objetivos realistas trazados como fin del programa a implementar”.
- Norma Técnica: Iso Tools la define como una directriz técnica que aplica para todo el territorio nacional, son expedidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (INCONTEC), en representación de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).
- Valoración de los riesgos. Proceso de evaluar los riesgos que surgen de unos peligros, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si los riesgos son aceptables o no (NTC-OHSAS 18001).

#### 2.4 Abreviaturas

- AT: Accidente de Trabajo
- COPASST: Comité Paritario en Seguridad y Salud en el Trabajo
- EPP: Elementos de Protección Personal
- FDS: Ficha de Datos de Seguridad
- GTC: Guía Técnica Colombiana
- INCONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
- ISO: Organización Internacional para la Estandarización
- IT: Incidente de Trabajo
- NTP: Nota Técnica de Prevención
- SG-SST: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SVE: Sistema de Vigilancia Epidemiológico.

## 2.5 Planteamiento de hipótesis

En la empresa floricultora de Guarne Antioquia, los trabajadores presentan signos y síntomas en el sistema respiratorio, por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas.

### 2.5.1 Variables

#### 2.5.1.1 Independiente:

La exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas; debido a que esta actividad es esencial por la actividad económica de la organización, para reemplazarla sería muy costoso e incluso puede llegar a ser imposible por las condiciones ambientales.

#### 2.5.1.2 Dependiente:

Signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio; puesto que estos se pueden prevenir con acciones preventivas y correctivas en la fuente, el medio y el individuo. Es indispensable el compromiso de la alta dirección con el SG-SST para que las personas conserven un buen estado de salud.

## 2.6 Antecedentes

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España, 2014) en la revista N° 80 “La Floricultura y sus riesgos”, menciona los principales factores de riesgo en cada una de las diferentes áreas de trabajo del sector floricultor, entre los cuales están las **Sustancias químicas**: Asociadas al uso intensivo de fertilizantes y de agentes para la protección de los cultivos. Los métodos más comunes de esta aplicación son: la pulverización de líquidos y la nebulización o distribución de nieblas, polvos, vapores, humos, aerosoles y gránulos. Las vías más frecuentes de exposición son la cutánea y la respiratoria.

Los trastornos que se presentan con más frecuencia en los trabajadores del sector floricultor son los musculo esqueléticos, debido al uso prolongado de herramientas manuales y al mantener por largos periodos de tiempo posiciones estáticas. Se presentan tendinitis de codo y muñeca, síndrome del túnel carpiano y alteraciones en la movilidad de hombros. Las

enfermedades más comunes son la dermatitis y afectaciones respiratorias. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España (2014).

En Colombia se empezó a hablar de Salud Ocupacional en 1984, con el decreto 614 “Bases para la administración de la salud Ocupacional en el País”; desde entonces el ministerio del trabajo ha dado herramientas y directrices a los empresarios para gestionar cada uno de los riesgos a los cuales están expuestos sus colaboradores. El SG-SST está reglamentado por el decreto 1072 del 2015 y en la resolución 0312 de 2019 se definen los estándares mínimos de cumplimiento para este sistema.

Una de las obligaciones establecidas en la resolución 0312 de 2019 es la “Identificación de peligros; evaluación y valoración de riesgos”, esto como herramienta esencial para el diseño e implementación de medidas preventivas y correctivas en materia de seguridad y salud en el trabajo. La guía técnica colombiana (GTC – 45, 2010) define un factor de riesgo como una serie de situaciones derivadas de un peligro (materiales, elementos, sustancias, objetos o fallas humanas), que pueden ocasionar daño a la persona en el desarrollo de sus labores, esta guía permite valorar los diferentes factores de riesgo, con el objetivo de intervenir los que más daño pueden causar al trabajador.

En Colombia la floricultura se ha convertido en la actividad económica que más empleos genera a nivel nacional, con 130.000 empleos formales, de los cuales el 36% son ocupados por hombres y 64% por mujeres. (Sectorial 2018). En el país, los departamentos de Antioquia y Cundinamarca son responsables de la siembra y producción del 95% de las flores, para el 2010 el sector floricultor contaba con 7.290 hectáreas cultivadas y dedicadas al corte de flores frescas para la exportación.

En un informe realizado por la ARL Sura (2020), para el 2019 la tasa de accidentalidad del sector fue de 6.25 accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores. FASECOLDA en mayo de 2019 plantea que en 2018 fueron calificadas y registradas 10.450 enfermedades laborales, la tasa de enfermedad laboral fue de 99,6 por cada 100 mil trabajadores. Los sectores con la mayor tasa de enfermedad laboral fueron minas (317.6), industria manufacturera (272.8) y agricultura (243.7).

Si bien ya existen investigaciones con el mismo enfoque que se está trabajando, no existen investigaciones aplicadas a la zona a la cual se está analizando. A nivel nacional e internacional existen múltiples estudios en materia de seguridad y salud en el trabajo enfocado al agro, o al sector floricultor, encontrándose similitud con las variables en estudio, como son:

En el estudio “Condiciones de salud y trabajo de las personas que laboran en el sector floricultor informal en el municipio de Cota Cundinamarca, Bogotá, 2018”. Estudio cualitativo que por medio de la aplicación de una encuesta determino las condiciones de salud y trabajo de las personas que laboran en el sector floricultor informal del municipio de Cota-Cundinamarca; para luego proponer medidas preventivas para la mitigación de los riesgos y reducción de patologías derivadas de la actividad laboral en los trabajadores informales del sector floricultor del municipio de Cota-Cundinamarca.

En el estudio “Evaluación de las condiciones de seguridad en el trabajo del sector de la floricultura en Nayre Flowers Colombia S.A.S. Bogotá, 2018”. Estudio cualitativo basado en evaluar las condiciones de seguridad en el trabajo para el floricultivo NAYRE FLOWERS COLOMBIA S.A.S, diagnosticar los estándares mínimos de seguridad y salud en el trabajo, Identificar los riesgos de las áreas de cosecha y postcosecha por medio de inspecciones diagnósticas, para determinar medidas de control.

En el estudio “Condiciones de trabajo y factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos en los estibadores del mercado mayorista de Santa Anita, Lima, 2016”. Estudio cualitativo que identifico las condiciones de trabajo y los factores de riesgos en el desarrollo de trastornos musculo esqueléticos en los estibadores, y con ello formular recomendaciones que permitan fortalecer la vigilancia y el cumplimiento de la norma, generar datos que permitan establecer programas de promoción de la salud laboral con fin de conservar el bienestar físico, social y mental en relación con las condiciones de trabajo e impulsar a los profesionales de salud a direccionar el cuidado a los diferentes sectores económicos.

El estudio “Riesgo para la salud derivado del uso de agroquímicos en la actividad florícola de la localidad de san Lorenzo Tlacotepec, municipio de Atlacomulco, México, 2014”. Estudio cualitativo que analizo el riesgo a la salud de la población derivado del uso de agroquímicos en la actividad florícola de la localidad de San Lorenzo Tlacotepec, municipio de Atlacomulco.

## 2.7 Marco legal

- Resolución 0312 de febrero 13 de 2019: Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- Norma Técnica ISO 45001 marzo de 2018: Norma Técnica que amplía los requisitos del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso.
- Resolución 1796 de abril 27 de 2018: Por la cual se actualiza el listado de las actividades peligrosas que por su naturaleza o condiciones de trabajo son nocivas para la salud e integridad física o psicológica de los menores de 18 años y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1496 de agosto 06 de 2018: Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.
- Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- Decreto 1477 de agosto 05 de 2014: Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.
- GTC 45 - 2010: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa (Organofosforados y Carbamatos) (GATISO-PIC). Diciembre de 2007.

## CAPÍTULO III

### 3 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 Enfoque

Cualitativo: Es el estudio donde se utiliza la recolección y el análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. (Hernández Sampieri, 2006).

La propuesta de investigación es cualitativa ya que se pretende estudiar el fenómeno desde la observación, identificar los signos y síntomas asociados al sistema respiratorio que pueden padecer los trabajadores, analizar y clasificar las sustancias químicas que manipulan, verificar los controles y finalmente actualizar los riesgos químicos asociados a la seguridad y salud de los trabajadores en la empresa floricultora. Actividades que se realizan basados en el análisis de los puestos de trabajo y la percepción de los colaboradores.

#### 3.2 Tipo

Descriptivo: Este tipo tiene como meta describir situaciones, contextos y eventos; como son y su detalle “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (Hernández Sampieri, 2006).

El equipo investigador busca hacer una interpretación desde la historia, los antecedentes, el contexto en que viven, las condiciones y costumbres de los trabajadores, que aporten a la construcción de información para el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Las características están fundamentadas en la descripción, en conocer el contexto de los trabajadores y poder identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia.

#### 3.3 Población

La empresa floricultora que está siendo objeto de investigación tiene 88 trabajadores dependientes, 10 del área administrativa, 48 operarios agrícolas y 30 auxiliares de poscosecha. En su mayoría son campesinos con estudios hasta básica de primaria, en promedio llevan 4 años

vinculados a la organización, el 80% de las personas viven en zonas de rurales de Guarne y San Vicente Ferrer, se desplazan a la empresa caminando o en motocicleta.

### 3.4 Muestra

La muestra para el desarrollo de la investigación serán los 8 hombres responsables de la aplicación y el manejo de los plaguicidas, están entre los 21 y los 52 años de edad, 5 de ellos tienen 1 o 2 hijos, 3 no tienen hijos, los 8 son cabeza de familia, 2 viven en casa propia, los demás viven en casa arrendada, el salario promedio de estos 8 trabajadores es \$1.192.291, no realizan actividad física con frecuencia, niegan fumar y consumen alcohol en promedio 2 veces al mes.

### 3.5 Trabajo de campo

Para el trabajo de campo se llevará a cabo una visita a la empresa floricultora para hacer la aplicación de entrevistas estructuradas, a la muestra de los 8 trabajadores responsables de la aplicación y el manejo de los plaguicidas con participación voluntaria, donde se conozca el estado actual de salud, la percepción, y apropiación en el manejo de las sustancias químicas, las medidas implementadas para la mitigación y el control de los diferentes factores de riesgo químico.

Se realizara una verificación del inventario de sustancias químicas utilizadas en la empresa floricultora; lo cual será de insumo para analizar las Hojas de Datos de Seguridad de cada sustancia e identificar los riesgos que tienen para los trabajadores.

Mediante la observación en las instalaciones de la empresa y la información brindada tanto por los operarios como del responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), se tiene como objetivo identificar las fortalezas y debilidades en cuanto a la divulgación, publicación, apropiación y cumplimiento de las medidas para el control del riesgo químico.

Al área de SST se pedirán informes de las condiciones de salud e informes epidemiológicos, se deben analizar los índices de ausentismo laboral, índices de accidentes y enfermedades laborales. Los datos obtenidos se deben comparar con el análisis de las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas.



### 3.6 Técnica e instrumento de recolección de información

#### 3.6.1 *Tabla resumen de las hojas de datos de seguridad*

La Ficha de Datos de Seguridad o FDS de un producto químico, sirve para proporcionar información sobre una sustancia o mezcla para su empleo y utilización de manera segura en el lugar de trabajo. Libro Púrpura de Naciones Unidas sobre el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, SGA (Quinta Edición Revisada 2013).

Para el análisis de las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora, se propone una tabla que resuma la información y sea muy fácil identificar datos como: Nombre del producto, Identificación de peligros, Manipulación y almacenamiento, Controles de exposición/protección personal; ya que son variables directamente relacionadas con la aparición de signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas en la empresa floricultora.

<b>Identificación del producto</b>	<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Numero CAS</b>	<b>Identificación de peligros (Por Inhalación)</b>	<b>Manipulación y almacenamiento</b>	<b>Controles de exposición/protección personal</b>

Tabla 2: Formato tabla resumen de las hojas de datos de seguridad.

#### 3.6.2 *Entrevistas estructuradas*

Son preguntas con opciones de única respuesta que buscan conocer las condiciones de salud de cada persona, describir los signos y síntomas de los trabajadores desde la percepción de cada uno; además las entrevistas estructuradas permiten centrarse en la precisión de las respuestas y obtener datos de una forma organizada.

Esta propuesta de investigación se apoyará en la aplicación de entrevistas estructuradas, las cuales se aplicaran a los trabajadores responsables de la aplicación y el manejo de los plaguicidas por medio de un cuestionario. Esta información se compara con la información de las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas y se podrá concluir que signos y síntomas podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas.

Anexo 1: Cuestionario de síntomas

**SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PODRÍAN PRESENTARSE EN EL SISTEMA  
RESPIRATORIO POR LA EXPOSICIÓN AL PELIGRO QUÍMICO EN LA  
MANIPULACIÓN DE PLAGUICIDAS, EN TRABAJADORES DE EMPRESA  
FLORICULTORA DE GUARNE ANTIOQUIA, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE  
DE 2021**

Responsables: Estudiantes del décimo semestre del programa en Administración en Salud Ocupacional

Nombre: Santiago Carmona Carmona

Población: Todos los trabajadores de empresa floricultora ubicada en Guarne Antioquia.

Periodo: Enero – Junio de 2021.

Muestra: 8 Hombres responsables del manejo y aplicación de plaguicidas.

Objetivo: Identificar los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, en trabajadores de empresa floricultora de Guarne Antioquia, durante el primer semestre de 2021.

Indicaciones: Para responder el cuestionario tenga en cuenta su estado y condiciones de salud en los últimos 6 meses, escoja solo una opción en cada pregunta.

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Cargo:** \_\_\_\_\_

**Tiempo laborando en la empresa:** \_\_\_\_\_

**Tiempo en el cargo actual:** \_\_\_\_\_

1. ¿En los dos últimos 6 meses cuantas veces ha presentado gripe?

**Ninguna:** \_\_\_\_\_

**Entre una y tres veces:** \_\_\_\_

**Más de tres veces:** \_\_\_\_

2. ¿En el último semestre ha visitado el médico por síntomas respiratorios?

**Si**\_\_ **NO**\_\_

3. ¿Le han diagnosticado alguna enfermedad asociada al sistema respiratorio?

**Si**\_\_ **NO**\_\_

4. Si su respuesta anterior fue **SI**, escoja al menos una:

**Insuficiencia respiratoria** \_\_\_\_

**Rinosinusitis** \_\_\_\_

**Difteria** \_\_\_\_

**Enfermedades de la laringe** \_\_\_\_

**Bronquitis aguda** \_\_\_\_

**Tosferina (tos convulsiva)** \_\_\_\_

**Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)** \_\_\_\_

**Asma** \_\_\_\_

**Neumonía causada por microorganismos** \_\_\_\_

**Tuberculosis y micobacteriosis** \_\_\_\_

**Otra** \_\_\_\_\_

5. ¿Ha presentado dificultad para respirar?

**Si**\_\_ **NO**\_\_

6. ¿Ha presentado dolor en el pecho?

**Si**\_\_ **NO**\_\_

7. ¿Ha presentado irritación nasal?

**Si**\_\_ **NO**\_\_

8. ¿Ha sentido dolor de garganta?

Si\_\_\_ NO\_\_\_

9. ¿Ha presentado tos?

Si\_\_\_ NO\_\_\_

10. ¿Ha sentido que se cansa o fatiga con facilidad?

Si\_\_\_ NO\_\_\_

11. ¿Realiza deporte al menos tres veces por semana?

Si\_\_\_ NO\_\_\_

12. ¿Fuma?

Si\_\_\_ NO\_\_\_

Autoriza registrar sus datos: Ley 1581 de 2012. Si\_\_\_ NO\_\_\_

### 3.7 Procesamiento y análisis de la información

En esta investigación en un primer momento se analizarán las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora, resumiendo la información más relevante asociada a la afectación del sistema respiratorio por la manipulación y exposición a estas sustancias.

En un segundo momento se utilizará como herramienta la aplicación de entrevistas estructuradas, basadas en 12 preguntas a las que darán respuesta los 8 trabajadores que representan la muestra,  $(12*8) = 96$  respuestas, las cuales serán analizadas individualmente y tabuladas en una tabla de Excel, que permita realizar gráficas para sacar una descripción general de los posibles signos y síntomas asociados al sistema respiratorio. Los cuestionarios deben ser analizados cuando cada persona termine de responder, para garantizar que se haya dado respuesta en su totalidad y que la información pueda ser interpretada sin inconvenientes.

La información obtenida en el cuestionario de síntomas será comparada con la tabla resumen de las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas, asociando los peligros por inhalación que

presentan las sustancias y las condiciones de salud manifestadas por cada trabajador. De acuerdo al ejercicio de asociación se establecen los elementos comunes y no comunes, con el fin de identificar falencias, oportunidades de mejora y fortalezas, para los planes de intervención del riesgo químico en la empresa floricultora.

Finalmente el análisis y discusión de los resultados se miran a la luz del marco teórico, a partir de allí se plasma en un documento escrito con los hallazgos y/o aportes obtenidos en la investigación, identificando los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, que sirve como herramienta para el plan de prevención y control de la empresa floricultora.

### 3.8 Cronograma de actividades

## Anexo 2: Cronograma de actividades

TIEMPO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
ACTIVIDAD / SEMANA	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Definir el tema que se desea investigar	X			
Revisión de la literatura	X X			
Describir el problema, los objetivos y la pregunta de investigación	X X			
Primera revisión	X			
Marco referencial		X X		
Diseño metodológico		X X		
Segunda revisión		X		
Hallazgos		X X		
Conclusiones y recomendaciones		X	X	
Tercera revisión			X	
Referencias y organización			X X	
Cuarta revisión			X	
Socialización				X

## CAPÍTULO IV

### 4 HALLAZGOS O RESULTADOS

#### 4.1 Hallazgos

Los resultados de la investigación se obtuvieron a partir del cuestionario de síntomas que se aplicó a los 8 trabajadores responsables de la manipulación y aplicación de plaguicidas en la empresa floricultora, además de la información de la tabla resumen de las hojas de datos de seguridad de cada uno de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora. El 100% de los trabajadores entrevistados fueron hombres con un promedio de edad de 33 años y una media de 32.5, el trabajador más joven tiene 21 años y el trabajador con más edad tiene 52. En las entrevistas se pudo evidenciar que toda la muestra sabe leer y escribir, lo que disminuye el riesgo en la manipulación de plaguicidas, ya que es esencial la capacidad de interpretar etiquetas y la información que trae cada sustancia.

Al analizar las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora, se pudo evidenciar que todas estas sustancias pueden ocasionar en los trabajadores desde irritaciones hasta ulceraciones y/o perforaciones en las vías respiratorias.

A continuación se plantean los resultados obtenidos después de haber tabulado el cuestionario de síntomas aplicado a los trabajadores de la empresa floricultora. Se puede evidenciar que hay presencia de síntomas asociados al sistema respiratorio, es muy importante tener en cuenta que estas respuestas fueron dadas desde la percepción subjetiva por la exposición a plaguicidas de los operarios agrícolas.

Ilustración 2 ¿En los últimos 6 meses cuantas veces ha presentado gripe?



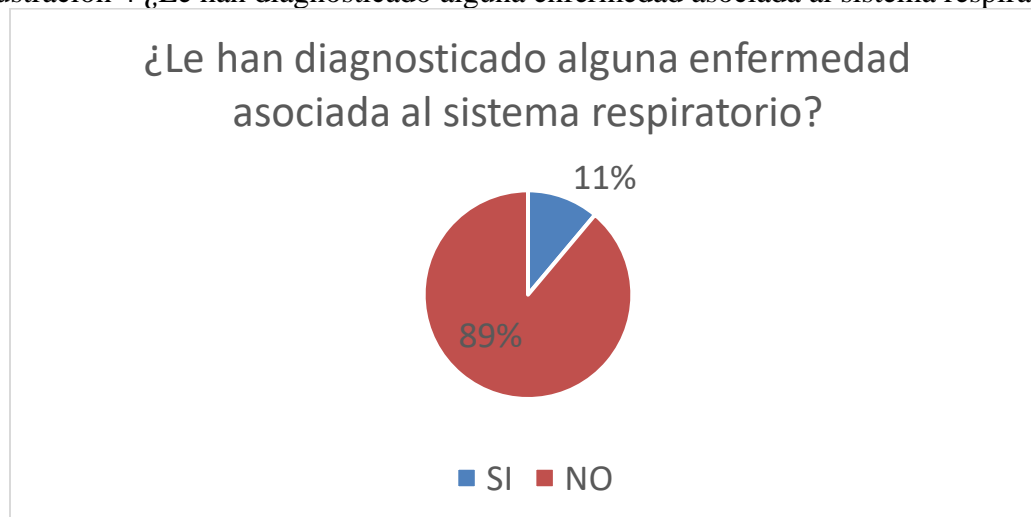
El 38% de los trabajadores entrevistados en el último semestre han presentado gripe al menos una vez, equivalente a 3 de las 8 personas que representan la muestra. Uno de los 8 trabajadores ha presentado gripe más de 3 veces, por lo que se debe hacer una valoración médica prioritaria para esta persona.

Ilustración 3 ¿En los últimos 6 meses ha visitado el medico por síntomas respiratorios?



El 37% de los trabajadores encuestados se han visto obligados a visitar el médico por síntomas respiratorios. Dentro de los programas de promoción y prevención es importante que las empresas garanticen que la población trabajadora acuda a las EPS, con el fin de realizar chequeos médicos periódicos para prevenir problemas de salud.

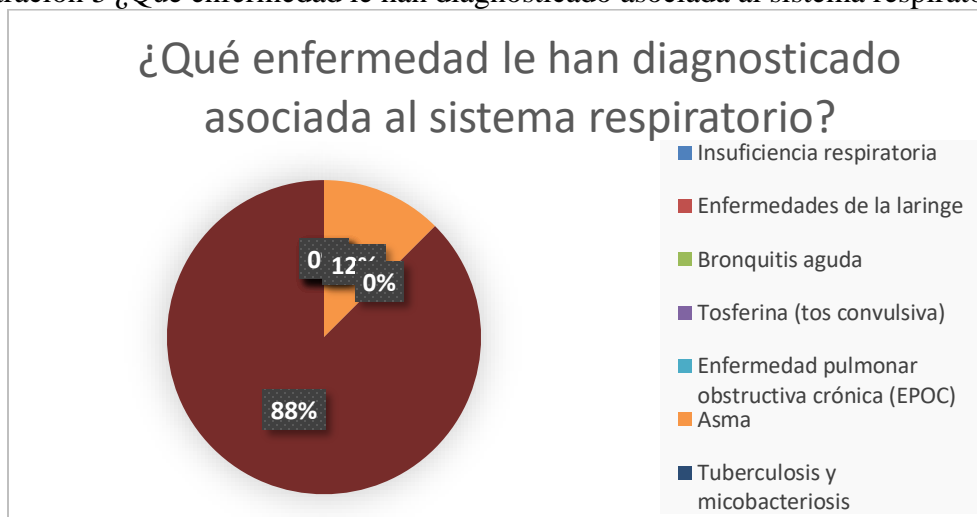
Ilustración 4 ¿Le han diagnosticado alguna enfermedad asociada al sistema respiratorio?





De los 8 trabajadores encuestados a solo 1 le han diagnosticado alguna enfermedad asociada con el sistema respiratorio. De acuerdo a los riesgos que tiene la manipulación de plaguicidas es importante controlar el tiempo de exposición de este trabajador, ya que puede empeorar su estado de salud.

Ilustración 5 ¿Qué enfermedad le han diagnosticado asociada al sistema respiratorio?



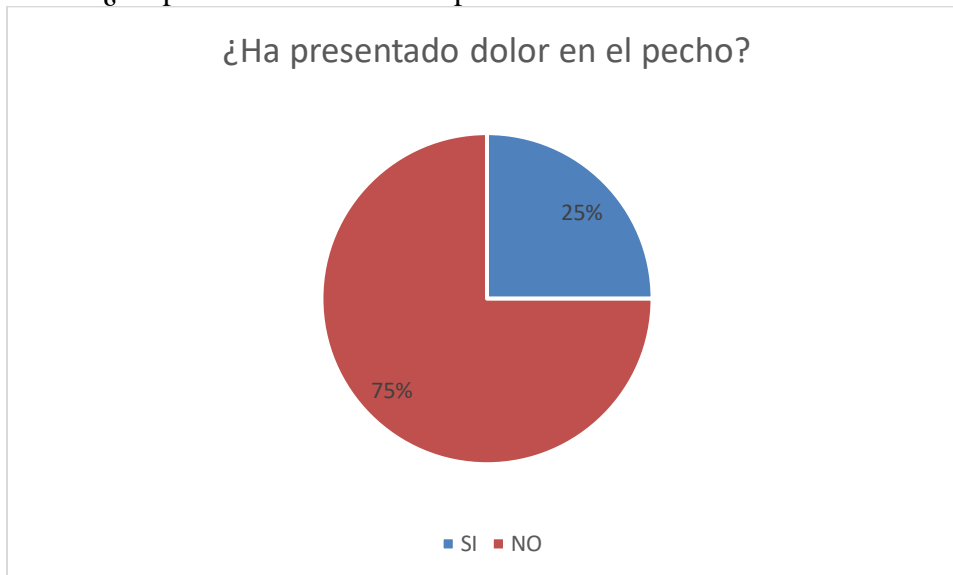
El único trabajador que tiene diagnóstico médico, presenta asma. A los 7 trabajadores restantes que representan el 88% de la muestra, no le han diagnosticado ninguna enfermedad asociada al sistema respiratorio. El asma es una enfermedad que afecta directamente los pulmones, con posibilidades de desencadenar ataques de asma por la exposición a sustancias irritantes; es importante evaluar las condiciones laborales de esta persona y considerar una reubicación.

Ilustración 6 ¿Ha presentado dificultad para respirar?



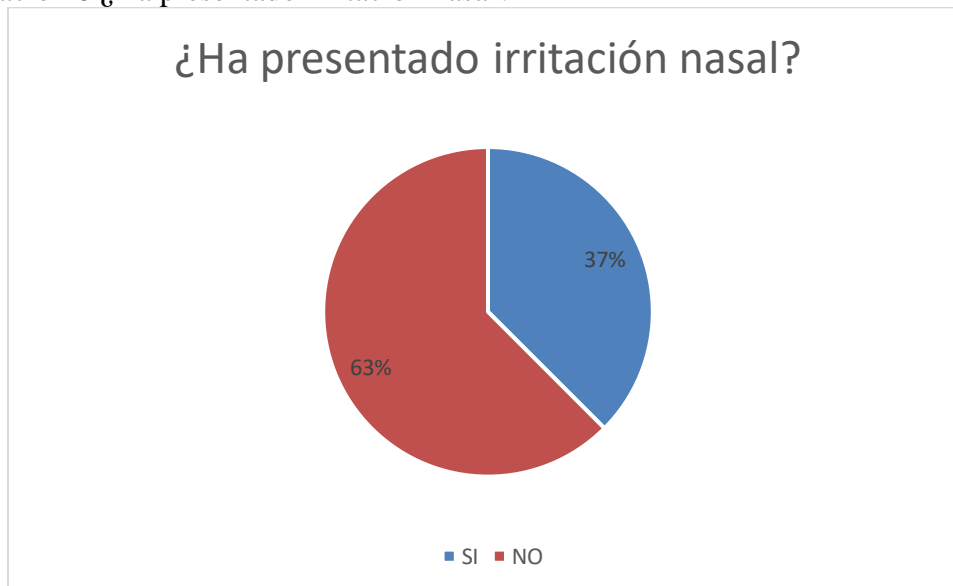
El principal síntoma que demuestra afectaciones al sistema respiratorio es claramente la dificultad para respirar, el 50% de los trabajadores encuestados coinciden que en el último semestre han presentado dificultad para respirar.

Ilustración 7 ¿Ha presentado dolor en el pecho?



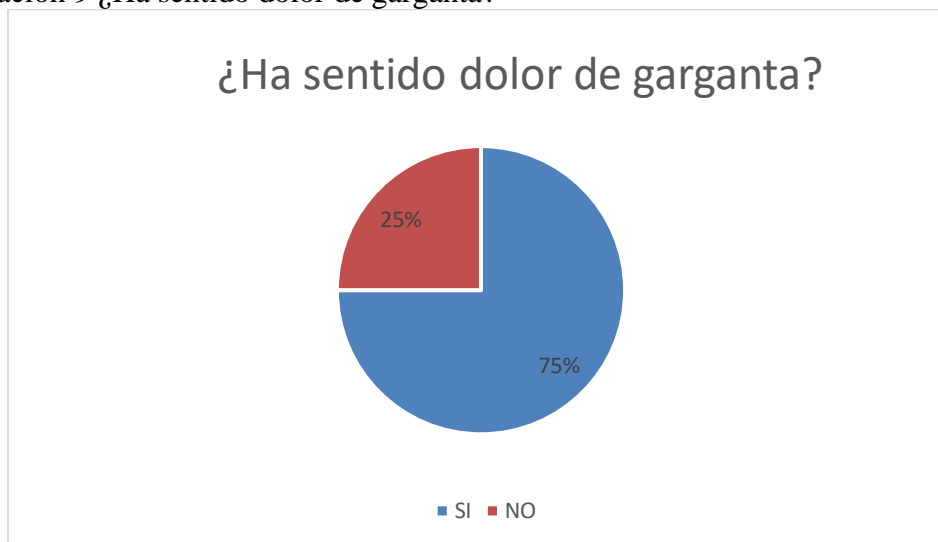
El dolor en el pecho es un síntoma que va asociado a la dificultad para respirar; es decir, las personas que presentan dificultad para respirar probablemente también presenten dolor en el pecho; sin embargo, solo el 25% de la población encuestada manifestó este síntoma la mitad de los trabajadores que manifestaron dificultad para respirar.

Ilustración 8 ¿Ha presentado irritación nasal?



El 37% de los trabajadores encuestados manifiestan haber presentado irritación nasal, es decir 3 trabajadores. Si bien la irritación nasal se puede presentar a causa de la gripe, se debe identificar si estos 3 trabajadores son los mismos que han presentado gripe al menos una vez.

Ilustración 9 ¿Ha sentido dolor de garganta?



Según el centro para el control y la prevención de enfermedades (2019), dentro de los síntomas más comunes que demuestran afectaciones al sistema respiratorio esta dolor en el pecho, irritación y congestión nasal, tos prolongada y dolor en la garganta. En el cuestionario realizado a los 8 trabajadores de la empresa floricultora, el 75% ha sentido dolor de garganta es decir 6 personas; 3 más de los que han presentado gripe, por lo que hay un síntoma que está afectando los trabajadores y se puede deducir que no es por causa de la gripe.

Ilustración 10 ¿Ha presentado tos?



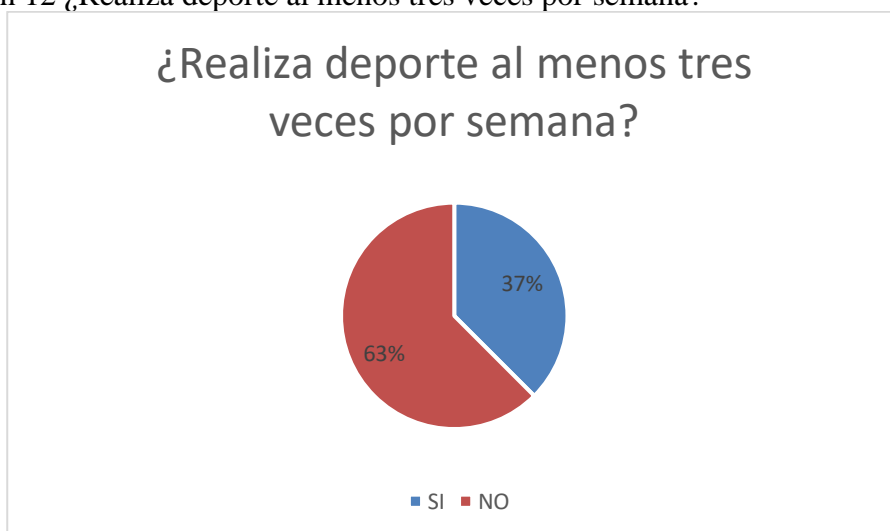
El 75% de los trabajadores han presentado tos, es decir 6 personas. Se podría decir que este es el síntoma más preocupante, porque la tos puede ser causada por: Bronquitis, asma, alergias, EPOC y enfermedades de la garganta. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019); además 3 de los trabajadores que no han presentado gripe en el último semestre, si manifiestan tener tos.

Ilustración 11 ¿Ha sentido que se cansa o fatiga con facilidad?



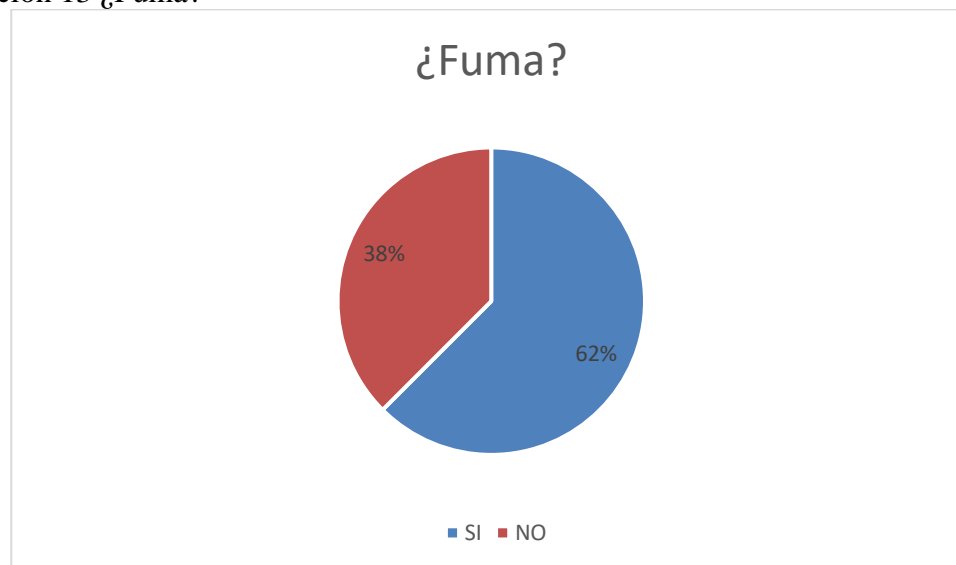
El 37% de los trabajadores encuestados, es decir 3 personas, manifiestan que se cansan con facilidad. Indudablemente la labor en la empresa floricultora requiere un gran esfuerzo físico, pero hasta el punto de sentirse agotado quiere decir que posiblemente los pulmones no están cumpliendo con su función al 10%.

Ilustración 12 ¿Realiza deporte al menos tres veces por semana?



En cuanto a los hábitos de vida saludable se puede identificar que muy pocos de los trabajadores entrevistados realizan deporte con regularidad, solo el 37% de los trabajadores realizan deporte al menos tres veces por semana.

Ilustración 13 ¿Fuma?



Ilustraciones autoría del estudiante.

Otro de los hábitos que se evaluó en los trabajadores de la empresa floricultora fue el consumo de tabaco, se pudo identificar que el 62% de los trabajadores encuestados fuman, lo cual puede resultar muy desventajoso para ellos, si a la exposición de plaguicidas se suma la afectación que provoca el consumo de tabacos el sistema respiratorio está excesivamente vulnerable.

El promedio de antigüedad de la muestra de los 8 trabajadores en la empresa floricultora es de 3 años y medio, por lo que los programas de promoción y prevención deben estar alineados a las condiciones sociodemográficas de la población. Apuntar a controlar el riesgo desde la fuente, mejorando los puestos de trabajo y haciendo vigilancia en el cumplimiento de todas las normas de seguridad y salud en el trabajo.

A continuación se relaciona el cuadro resumen de las hojas de datos de seguridad de los plaguicidas utilizados en la empresa floricultora.

Identificación del producto	Ingrediente Activo	Numero CAS	Identificación de peligros (Por Inhalación)	Manipulación y almacenamiento	Controles de exposición/ protección personal
Panzer 480 SL	Sal MIPA de glifosato (480 g/l)	001071-83-6	Iritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Evite exposiciones prolongadas con el producto, manipule en lugares ventilados, evite el contacto con los ojos, piel y ropa, nunca realice operaciones de sifón con la boca. Almacenar el producto en su envase original, cerrados, protegiéndolo de la luz solar y la humedad.	Utilice el equipo de protección personal (masara media cara), en espacios confinados o en situaciones donde continuamente hay operaciones de rociado, o si la propia respiración se dificulta debe usarse un equipo de máscara completa con cartuchos o línea de aire.
IMPERIUS	Diafenthiuron	80060-09-9	Iritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Los equipos de aplicación deben estar en buen estado y calibrados antes de ser usados. Aplicar preventivamente cuando las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de la enfermedad o al aparecimiento de los primeros síntomas.	Se debe usar mascara media cara
DITHANE	Mancozeb	8018-01-7	Una exposición excesiva y prolongada al polvo puede causar efectos adversos.El polvo del producto puede causar una irritación grave de las vías respiratorias altas (nariz y garganta) y de los pulmones.	No lo trague. Evite respirar el polvo o la niebla. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Mantener cerrado el contenedor. Utilizar con una ventilación adecuada. Lavarse concienzudamente tras lamanipulación. Manténgase alejado del calor, las chispas y llamas. Requiere buen orden y limpieza y control del polvo.	Usar protección respiratoria cuando existe una posibilidad desuperar el límite de exposición requerida o recomendada. Usar guantes químicamente resistentes a este material. Utilice gafas de seguridad (con protección lateral).Usar medidas de orden técnico para mantener las concentracionesatmosféricas por debajo de los límites de exposición.

SPAX	Difenoconazo 1 35 g/	119446- 68-3	Se espera que tenga una baja toxicidad por inhalación. Sin embargo, la exposición prolongada a concentraciones altas de polvo puede causar irritación al tracto respiratorio.	Destápese y prepare el producto solo cuando haya una ventilación adecuada. Mantenga a las personas o animales que no estén protegidos adecuadamente, lejos de las áreas de mezcla, llenado y aplicación. Almacenar en su envase original bien cerrado, en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Almacenar alejado del calor o las llamas.	Remover la ropa si la sustancia entra en contacto con esta, después lávela a fondo y póngase ropa limpia. Lave los guantes por fuera antes de removerlos. Equipo de protección personal. Medidas de higiene personal. Lavar las manos con agua y jabón. Lavarse antes de comer, beber, masticar chicle, fumar o ir al baño. Mantener ventilación adecuada.
LANZADOR	Folpet	133-07-3	Irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Evitar el contacto con los ojos, piel, vestimenta. Consérvese bajo llave. Mantenga el recipiente bien cerrado. Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.	Los lugares en los que se almacene o emplee este material deben contar con equipos para limpieza de ojos y duchas de seguridad. No comer, beber, ni fumar mientras se manipula
KUMULUS	azufre	7704 -34 -9	Irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio.	Almacenar y utilizar el producto teniendo en consideración las disposiciones locales, no se requiere medidas especiales. Buena aireación/ventilación del almacén y zonas de trabajo.	Usuarios deben observar en la etiqueta del producto los equipos requeridos para protección del personal. No hay límites de exposición profesional conocidos.

ORTHENE	acephate	30560-19-1	Irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Evitar el contacto con los ojos, piel, vestimenta. Consérvese bajo llave. Manténgase el recipiente bien cerrado. Consérvese, únicamente en el recipiente de origen. Manténgase en un lugar fresco, seco, bien ventilado.	Debe haber fuentes de emergencia para el lavado de ojos y duchas de seguridad. Usar una ventilación adecuada. Equipos de Protección Personal para Sistema respiratorio.
CANTUS	boscalid	188425-85-6	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Almacenar y utilizar el producto teniendo en consideración las disposiciones locales, no se requiere medidas especiales. Proteger de temperaturas superiores a: 30 °C Se pueden modificar las propiedades del producto, si la sustancia/el producto se almacena durante un período prolongado de tiempo a temperaturas superiores a las indicadas.	No hay límites de exposición profesional conocidos. Seleccionar la protección corporal dependiendo de la actividad y de la posible exposición, delantal, botas de protección, traje de protección resistente a productos químicos.
ENGEO	Tiametoxam	153719-23-4	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Evitar el contacto con los ojos y la piel. Mantener el producto en los envases originales, herméticamente cerrados, en un lugar seco, fresco y bien ventilado fuera del alcance de los niños. Mantener lejos de alimentos, bebidas y otros productos de consumo humano o pecuario.	El equipo de protección personal debe estar certificado bajo los estándares apropiados. Se requiere el uso de guantes resistentes a químicos, que estén certificados. Los guantes deben tener un tiempo mínimo de ruptura.



CABRIO TOP	Metiram	9006-42-2	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Evitar el contacto con la piel, ojos y vestimenta. Periodo de almacenamiento: 24 Meses Si se menciona la fecha de caducidad en el envase o etiqueta ésta tiene prioridad sobre el tiempo de almacenaje declarado en la hoja de seguridad. Proteger de temperaturas superiores a: 30 °C	Protección de las vías respiratorias en caso de formación de polvo. Guantes de protección adecuados resistentes a productos químicos.
REGEN	Fipronil	120068-37-3	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	Buena aireación/ventilación del almacén y zonas de trabajo.	Protección adecuada para las vías respiratorias a bajas concentraciones o incidencia breve: Filtro combinado para gases/vapores de compuestos orgánicos, inorgánicos, ácidos inorgánicos, alcalinos y partículas tóxicas. Gafas protectoras con protección lateral. Guantes de protección adecuados resistentes a productos químicos.
COBRETHAN E	Mancozeb	8018-01-7	Una exposición excesiva y prolongada al polvo puede causar efectos adversos. El polvo del producto puede causar una irritación grave de las vías respiratorias altas (nariz y garganta) y de los pulmones.	Evite respirar el polvo o la niebla. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Mantener cerrado el contenedor. Utilizar una ventilación adecuada. Lavarse concienzudamente tras la manipulación. Manténgase alejado del calor, las chispas y llamas. Requiere buen orden y limpieza y control del polvo.	Usar protección respiratoria cuando existe una posibilidad de superar el límite de exposición requerida o recomendada. Usar guantes químicamente resistentes a este material. Utilice gafas de seguridad (con protección lateral). Usar medidas de orden técnico para mantener las concentraciones atmosféricas por debajo de los límites de exposición.

CIPERMETRI NA	Cipermetrina	52315-07-8	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	El personal debe utilizar todos los elementos de protección personal. Medidas operacionales y técnicas. No manipular sin autorización del encargado de seguridad. El producto no es inflamable, sin embargo se debe evitar fumar, uso de celulares, lámparas y enchufes que no sean a prueba de explosiones o el uso de cualquier elemento que pudiese generar chispa.	Elementos de protección personal: Protección respiratoria: Mascara protectora Protección en las manos: Guantes de neopreno, latex Protección de los ojos: Gafas Protección de la piel y el cuerpo: Traje completo de Tyvek con capucha.
	Solventes Organicos	70693-06-0			
FOCETAL 80 WL	Fosetil de Aluminio	39148-24-8	Puede causar intoxicaciónIrritación pulmonar.	Almacenar y utilizar el producto teniendo en consideración las disposiciones locales, no se requiere medidas especiales. Buena aireación/ventilación del almacén y zonas de trabajo.	Protección de las vías respiratorias. Guantes de protección adecuados. Protección de los ojos. Protección de la piel y cuerpo:Seleccionar la protección corporal dependiendo de la actividad y de la posible exposición, delantal, botas de protección, traje de protección resistente a químicos.
ABAFED 18 E,C,	Abamectina	71751-41-2	irritación en el tracto respiratorio Tos Dificultad respiratoria Ulceración y perforación del tracto respiratorio	El producto se debe manejar y almacenar en bodegas seguras que tengan buena ventilación, piso de cemento y en lo posible sistema de contención de derrames. No se debe almacenar en lugares donde se encuentran alimentos, No almacenar con productos corrosivos o explosivos.	Siempre que se manipule el producto y especialmente durante la aplicación, los operarios deben contar con la siguiente protección: botas de caucho, overol de manga larga, gorra, máscara con protección respiratoria, guantes de caucho y lentes de seguridad. Utilice ropa limpia.

Tabla 3: Tabla resumen hojas de datos de seguridad.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

El alcance de la metodología de la investigación de los signos y síntomas que podrían presentarse en el sistema respiratorio por la exposición al peligro químico en la manipulación de plaguicidas, tiene como objetivo recopilar la información suficiente para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y correctivas en el ambiente de trabajo.

La primera etapa de la investigación consiste en identificar los plaguicidas presentes en el ambiente de trabajo, ya sea en forma de materia prima, producto intermedio, producto final, residuos e impurezas, al igual que las actividades por las cuales los trabajadores se ven expuestos y su vía potencial de ingreso. Esto se convierte en las bases fundamentales para determinar los subprocesos y establecer recomendaciones.

En toda la investigación es esencial contar con la participación de los trabajadores directamente expuestos al peligro químico, por la manipulación de plaguicidas, hacer seguimiento en tiempo real a los signos y síntomas que ellos manifiestan, realizar chequeos médicos y aplicar procedimientos que demuestren de forma científica el origen de los signos y síntomas asociados al sistema respiratorio.

#### 5.2 Recomendaciones

Llevar un inventario actualizado y controlado de los plaguicidas, identificar la presencia en su totalidad de los productos químicos utilizados en el lugar de trabajo, en términos de características físicas y químicas, denominación, estado físico, naturaleza toxicológica, entre otros. Reemplazar las sustancias más peligrosas para los trabajadores, evaluar la posibilidad de utilizar plaguicidas orgánicos e implementar acciones de compost y prácticas agrícolas sostenibles.

Establecer las circunstancias de exposición de la fuerza laboral, documentar en qué labores o de qué forma se pueden exponer los trabajadores al peligro químico por la manipulación de

plaguicidas. Establecer planes de mitigación y contingencia en las áreas de aplicación, tener una correcta señalización y ajustar los procesos de acuerdo a la normatividad legal vigente.

Estandarizar los procesos, analizar la forma de producción, la disposición, el uso de la sustancia con relación al proceso productivo y los procesos intermedios; además de comunicar y capacitar a los trabajadores en todo lo relacionado con metodologías de trabajo, normas de seguridad y protocolos de emergencia.

Establecer y divulgar las medidas de control, llevar un listado con las acciones implementados o establecidos por la empresa, tener información actualizada sobre las condiciones de salud y patologías relacionadas con los plaguicidas, tener una matriz de riesgos y una matriz de EPP, realizar inspecciones de seguridad y los exámenes médicos ocupacionales de acuerdo a la resolución 2346 del 11 de Julio de 2007, del Ministerio de la Protección Social.

## REFERENCIAS

- Aliaga, G; Alva, L. & Flores, K. (2016). Condiciones de trabajo y factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos en los estibadores del mercado mayorista de Santa Anita. Universidad Cayetano Hereida. Lima: Perú.
- Arias, F. (2017). Floricultores de Antioquia ganan en productividad. Bogotá: Finagro.
- Carrero, C. & Dávila, F. (2018). Evaluación de las condiciones de seguridad en el trabajo del sector de la floricultura en Nayre Flowers Colombia S.A.S. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá: Colombia.
- Congreso República de Colombia. Resolución 0312 de 2019, estándares mínimos del SG-SST. Bogotá. D.C.
- Fernández, I; Noreña, J. & Daza, Y. (2018). Condiciones de salud y trabajo de las personas que laboran en el sector floricultor informal en el municipio de Cota Cundinamarca. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá: Colombia.
- Gonzales, M. (2014). Riesgo para la salud derivado del uso de agroquímicos en la actividad florícola de la localidad de san Lorenzo Tlacotepec, municipio de Atlacomulco. Universidad autónoma del estado de México facultad de geografía.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2010). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). La Floricultura y sus riesgos. Revista N° 80: España.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Vías de entrada de los agentes químicos en el organismo. España.
- Menéndez, F. (2008). Higiene industrial. Manual para la formación del especialista.
- Ministerio de la Protección Social. (2007). Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa (Organofosforados y Carbamatos) (GATISO-PIC). Pontificia Universidad Javeriana: Bogotá. D.C.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). Indicadores de riesgos laborales.
- Organización Internacional del trabajo – OIT. (2010). Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en la agricultura. Ginebra: Suiza.

- Organización Internacional para la Estandarización ISO. (2018). ISO 45001. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2003). Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (Versión Revisada). Consejo de la FAO.
- Peate, I. & Muralitharan, N. (2015). Anatomía y Fisiología. Ciudad de México. Editorial: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Palley, J. (2020). El número de sustancias químicas comercializadas estaba enormemente subestimado. Sociedad Química Estadounidense: C&EN. VOLUMEN 98, NÚMERO 7.
- Presidencia República de Colombia. Decreto 1496 de 2018. Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. Bogotá. D.C.
- Presidencia República de Colombia. Decreto 1477 de 2014. Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. Bogotá. D.C.
- Sampieri, H., Fernandez, C. & Baptista, p. (2006). Metodología de la investigación. Ciudad de México. Editorial: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Vásquez, C, León, S. & González, B. (2016). Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. Sal Jal. 3(3): 150-158.

## ANEXOS