



## Diseño De Un Protocolo De Manipulación De Productos Químicos Para La Prevención De Enfermedades En Las Empresas De Fumigación Aérea Del Cantón Vinces.

*Design of a Chemical Handling Protocol for Disease Prevention in Aerial Spraying Companies in the Vinces Canton.*

Edgar Gilberto Reinoso Molina<sup>1</sup>

*egreinoso@itsoriente.edu.ec.*

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez<sup>2</sup>

*benjaminquito@bqc.com.ec*

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

Julio Bolívar Vásconez Espinoza<sup>3</sup>

*juliovasconez@bqc.com.ec*

**Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)**

Riobamba, Ecuador

**Recepción: 05-01-2026**

**Aceptación: 10-02-2026**

**Publicación: 30-03-2026**

**Como citar este artículo:** Reinoso, E. Quito, B. Vásconez, J. (2026). **Diseño De Un Protocolo De Manipulación De Productos Químicos Para La Prevención De Enfermedades En Las Empresas De Fumigación Aérea Del Cantón Vinces.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 7 (1), pp. 2781-2830.

<sup>1</sup> Tecnólogo En Mecánica Aeronáutica Mención Motores. (Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico); Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO), Suficiencia en el Idioma Inglés (Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico), Licencia de Mantenimiento Aeronáutico (Dirección General De Aviación Civil), Técnico de aviación responsable del mantenimiento y la seguridad de los aviones en bases de operación principales y secundarias (Aerovic C.L).

<sup>2</sup> Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

<sup>3</sup> Ingeniero en Electrónica (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE), Magister en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones (Escuela Politécnica Nacional EPN (Egr.)), Magister en Educación Superior (Universidad América), Doctor en Educación PHD (Universidad Benito Juárez) México, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Postdoctorante en Educación (Universidad Internacional de Investigación México UIIMEX).





### Resumen

El presente trabajo de investigación está orientado a la incidencia que tienen las prácticas seguras de manipulación de productos químicos para la prevención de accidentes y enfermedades laborales dentro de las empresas de fumigación aérea. En la presente investigación se utilizó una metodología mixta con un enfoque cuantitativo, se realizó la observación dentro de las instalaciones y se identificó los diferentes tipos de productos químicos que se manipulan en las empresas para las actividades de fumigación aérea, entre los productos químicos encontrados fueron varios tipos de fungicidas e insecticidas. La exposición a los agroquímicos ocasiona efectos negativos en la salud de los trabajadores, las intoxicaciones por sustancias químicas van desde cuadros leves hasta cuadros de gravedad que ponen en riesgo la vida de las personas, incluso pueden resultar mortales. Las vías de ingreso de los productos químicos utilizados en las actividades de fumigación aérea al organismo humano son la digestiva, la respiratoria y la dérmica. La elaboración de un protocolo para el manejo seguro y sostenible de agroquímicos permitió establecer las medidas específicas para la manipulación de agroquímicos, considerando diferentes lineamientos que se deben seguir. La finalidad del protocolo es fomentar un cambio en las prácticas actuales de manejo de agroquímicos hacia métodos mucho más seguros y responsables, con el fin de disminuir los riesgos y enfermedades asociados con el uso y manipulación de agroquímicos, mediante el protocolo se busca incidir en el comportamiento de los trabajadores y asumir nuevos procedimientos que favorezcan a la salud y bienestar del trabajador. **Palabras claves:** Agroquímicos, prevención, enfermedades, salud laboral, seguridad ocupacional

### Abstract

This research project examines the influence that safe chemical handling practices exert on the prevention of occupational accidents and work related illnesses within companies dedicated to aerial fumigation. The study employs a mixed methodology with a predominantly quantitative orientation. Systematic observations were carried out inside operational facilities, enabling the identification and classification of the chemical products routinely managed during aerial spraying activities. Among substances detected were multiple categories of fungicides, insecticides, and other agricultural inputs frequently used in crop protection. Prolonged exposure to agrochemicals can produce harmful effects on workers' health. Cases of chemical intoxication range from mild, reversible symptoms to severe, life threatening conditions that may ultimately result in fatal outcomes. The principal routes through which these substances enter the human body during aerial fumigation include ingestion, inhalation, and dermal penetration, each posing distinct risks depending on the level and duration of contact. To address these challenges, a protocol for the safe and sustainable management of agrochemicals was developed. This protocol outlines specific procedures, preventive measures, and operational guidelines intended to regulate every stage of chemical handling. Its main objective is to encourage a transition from current practices toward safer, more responsible, environmentally conscious methods. By standardizing tasks and clarifying responsibilities, the protocol seeks to reduce occupational risks, minimize exposure, and prevent illnesses associated with chemical use. Ultimately, its implementation aims to foster positive behavioral change among workers, promoting safer habits and reinforcing a culture of health, protection, and overall wellbeing in the workplace for all employees





involved daily. **Keywords:** Agrochemicals, prevention, diseases, occupational health, occupational safety.

## Introducción.

En la actualidad, el análisis de la exposición a sustancias químicas constituye un ámbito multidisciplinario, que se basa en el uso de herramientas y enfoques específicos para estudiar la toxicidad y persistencia de dichas sustancias. Al mismo tiempo, existe un creciente interés en la toxicología ambiental y sostenibilidad para evaluar los efectos a largo plazo y fomentar prácticas seguras y sostenibles. La exposición a químicos afecta a la salud humana, provocando intoxicaciones, problemas respiratorios, efectos carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos. De la totalidad de reportes de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales registrados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, el 96,1% se atribuye a accidentes laborales, mientras que el 3,9% corresponde a enfermedades profesionales (García y Delgado, 2024).

Las sustancias químicas fueron desarrolladas desde hace varios años como respuesta a las necesidades que tenía el ser humano en varios ámbitos, desde su alimentación, vivienda, vestido, industria y salud, generándose una alta demanda de estos productos, lo que implicó una exposición continua y poco controlada debido a que no se contaba con un marco legal general sobre productos químicos (Cifuentes et al., 2018).

En la actualidad, los productos químicos son parte fundamental para el desarrollo de las actividades fitosanitarias en los cultivos, su utilización como insumo, ha aumentado cada vez más, con la creación de nuevas tecnologías, procesos, industrialización y elaboración de nuevos productos que garanticen la sanidad de las plantas. A nivel mundial existen grandes





cantidades de sustancias peligrosas para la salud y el ambiente, dado que tienen características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, comburentes, oxidantes y radiactivas (Ardila et al., 2022).

Los productos químicos utilizados en la gran mayoría de empresas del sector agrícola han sido identificados como uno de los peligros e impactos más relevantes que han provocado lesiones a los trabajadores, y afectaciones al medio ambiente, entre ellas, intoxicaciones, incendios, quemaduras de diferente grado, vertimientos, impactos al suelo, consecuencias ambientales, entre otras. La gravedad depende del tipo de producto, tiempo de exposición, cantidad manipulada, por lo cual se deben realizar actividades de prevención en el manejo de los productos químicos (Ardila et al., 2022).

Con base a la situación expuesta se propone esta investigación con una metodología mixta con enfoque cuantitativo, que tiene como finalidad identificar las prácticas seguras para la manipulación de productos químicos que garanticen la prevención de accidentes y enfermedades en los trabajadores, y proponer algunas acciones de mejora en la realización de los procesos en las áreas de mezclas de productos químicos en las empresas de fumigación aérea.

En este trabajo de investigación se resolverá la pregunta ¿Qué incidencia tiene las prácticas seguras para la manipulación de productos químicos en la prevención de accidentes y enfermedades laborales?

## **Marco Teórico.**

Desde el inicio de los tiempos, los trabajos realizados en minería han generado enfermedades en las personas expuestas a ellos sin ningún





tipo de protección, como lo expone Galeno (129-216d.c), quien descubre trastornos respiratorios producidos por el vapor del plomo, en trabajos como la minería. En 1493, se descubre enfermedades pulmonares como la silicosis que se produce como consecuencia del uso de la sílice, pero no es hasta 1633 que el médico Italiano Bernardino Ramazzini, comparte la teoría de que las enfermedades eran generadas por la exposición a ciertas actividades (Meléndez et al., 2022).

El abordaje de los temas salud, trabajo, riesgos y ser humano han evolucionado a lo largo de la historia, hoy se considera a todo trabajador como parte fundamental de la organización, de modo que fomentar actividades en pro de su salud, seguridad y bienestar se traduce en productividad, competitividad y sostenibilidad organizacional. Significa entonces que las organizaciones tienen la ardua tarea junto de propiciar condiciones de trabajo seguros (Fajardo y Rojas, 2021).

La seguridad y salud en el trabajo y la prevención se describe que nacieron de la observación cuidadosa de fenómenos o acontecimientos no explicados que causaban lesiones o muerte. Posteriormente, con el advenimiento y desarrollo de procesos más complejos, se fue avanzando en esta área hasta llegar a la época moderna, donde la tecnología juega un papel valiosísimo de apoyo para el reconocimiento, evaluación y control de los factores de riesgo y sus riesgos asociados (Rojas y Mora, 2022).

Se sabe que los riesgos están presentes en todos los lugares de trabajo y la prioridad en materia de seguridad y salud radica en la identificación de éstos, el análisis correspondiente, la intervención (acciones preventivas y/o correctivas) y la evaluación de estos, con el objeto de mitigar la contingencia y salvaguardar la vida y la seguridad de los trabajadores (Fajardo y Rojas, 2021).





De acuerdo a la norma de la Organización Internacional de Normalización, ISO, 45001, el término “riesgo” hace alusión a la probabilidad de ocurrencia de un suceso peligroso por la severidad de que ocurra dicho acontecimiento. Por lo tanto, los riesgos laborales son sucesos derivados del trabajo que tienen probabilidad de causar daños físicos o psicológicos. Este término no debe ser confundido con peligro, el cual es la fuente, acto o situación que puede causar daño (Guamán, 2024).

Las sustancias químicas generaron una preocupación a nivel mundial debido a los peligros a la salud humana y al medio ambiente, adicionalmente a la interacción con las personas de todas las edades, contexto cultural o incluso nivel de alfabetización y su presencia en todo el ciclo de vida, desde su producción, manipulación, transporte, uso y disposición final (Rendon et al., 2024).

Los productos químicos son de gran importancia a nivel global ya que por sus propiedades se consideran de gran utilidad en todos los sectores económicos y productivos para desempeñar gran cantidad de actividades, sin embargo, se debe tener en cuenta que, así como son de utilidad también tienen contraindicaciones si estos no son utilizados de la manera adecuada pueden ocasionar grandes catástrofes en la salud humana y del medio ambiente (Alarcon y Silva, 2023).

La implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, SGA, aborda la clasificación de los peligros proponiendo elementos denominados armonizados para que se puedan implementar e identificar de manera más simple y clara para los diferentes públicos a los que se expondrán los productos químicos, los elementos creados para comunicar los peligros y ciertas recomendaciones para su manipulación segura (Rendon et al.,





2024).

Mestra (2024) menciona que una categoría de peligro es el desglose de criterios en cada caso de peligros; por ejemplo, existen cinco categorías de peligro en la toxicidad aguda por vía oral y cuatro categorías en los líquidos inflamables. Esas categorías permiten compara la gravedad de los peligros dentro de una misma clase y no deberán utilizarse para comparar las categorías de los peligros entre si de un modo más general.

En lo que se refiere a la comunicación de peligros, es la transmisión clara, veraz y sencilla a los usuarios y consumidores, de la información gráfica o escrita actualizada de una sustancia, mezcla o aleación, por medio de una etiqueta o ficha de datos de seguridad. Incluye las características físicas, químicas y de toxicidad, las medidas preventivas para su uso y manejo que se deben tomar durante su ciclo de vida, con el fin de prever cualquier afectación o daño en los seres vivos y su entorno, así como de las medidas de atención en caso de emergencia (Mestra, 2024).

## **Estado del Arte**

Se considera que una enfermedad profesional es aquella enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. Cabe destacar que la legislación de cada país sobre accidentes de Riesgo de Trabajo cuenta con un listado enumerado de las enfermedades aceptadas como laborales (Fraunhofer y Rangeón, 2024).

Los productos químicos agrícolas son sustancias utilizadas en la agricultura con el objetivo de mejorar la eficiencia de las prácticas agrícolas, mismos que incluyen una amplia gama de compuestos, como pesticidas, herbicidas, fungicidas, insecticidas, fertilizantes y reguladores





del crecimiento de las plantas. Su principal función es proteger los cultivos de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como promover un crecimiento saludable y eficiente de las plantas (Narváez, 2024).

La exposición a los agroquímicos puede ocasionar efectos negativos para la salud. Las intoxicaciones por sustancias químicas pueden ir desde cuadros leves hasta cuadros de gravedad que ponen en riesgo la vida de las personas, incluso pueden resultar mortales. Las vías de ingreso al organismo humano son: la digestiva, la respiratoria y la dérmica (Sosa et al., 2024).

El envenenamiento se considera una reacción inmediata y grave debido a una alta dosis de un producto químico que puede causar daños serios o la muerte. En términos médicos se considera también como el ingreso de organismos que tuvo alguna vía de ingreso de una cierta sustancia química sea toxicidad o un veneno como tal que produce alteraciones a personas mayores o menores, que una vez dentro del organismo dependiendo de la fisiología de la víctima pudiera llegar a causarle la muerte (Farias, 2024).

Entre los efectos a largo plazo más preocupantes asociados con la exposición a pesticidas se encuentran los trastornos endocrinos. Algunos pesticidas, como los organofosforados y los carbamatos, pueden actuar como disruptores endocrinos, interfiriendo con el sistema hormonal humano. Esto puede afectar el desarrollo, la reproducción y el metabolismo, y está relacionado con un mayor riesgo de infertilidad, malformaciones congénitas y desarrollo anormal en niños expuestos en el útero (Quinatoa, 2025).





Además, la exposición a pesticidas también se ha relacionado con el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, como el Parkinson y el Alzheimer. Un estudio de Pezzini et al. (2019) indicó que las personas que viven en áreas agrícolas donde los pesticidas se utilizan intensivamente tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar estas enfermedades en comparación con aquellas que viven en áreas con menor exposición a agroquímicos (Quinatoa, 2025).

La exposición a agroquímicos también tiene un impacto significativo sobre la salud reproductiva de los trabajadores, tanto hombres como mujeres. Se han documentado casos de abortos espontáneos, malformaciones congénitas y alteraciones hormonales vinculadas al uso de pesticidas. Esta situación es especialmente alarmante en fincas donde se emplean mujeres embarazadas o en edad fértil sin evaluaciones médicas ni adaptaciones en sus tareas laborales (Cajilema y Guapisaca, 2025).

Para evitar el deterioro de la salud debido a la exposición a agroquímicos, es esencial mantenerse bien informado y seguir estrictamente las instrucciones de seguridad indicadas en las etiquetas de los productos; conocer las posibles consecuencias para la salud derivadas de la exposición a estos productos tóxicos (Cisneros, 2024).

Las fichas de datos de seguridad, FDS, es el documento que debe proporcionar una clara información sobre el producto o sustancia química composición, peligro físico, químico, toxicológico, medidas de protección, prevención durante su manipulación. Adicionalmente, debe incluir medidas a tener en cuenta en caso de derrames o incendio e información del fabricante o proveedor. Si no se cuenta con la información específica,





no es aplicable o no está disponible, la Ficha de datos de Seguridad debe indicarlo claramente (Rojas y Mora, 2022).

Es fundamental para comprender la importancia de tomar medidas preventivas adecuadas, como el uso de EPP, estos hacen referencia a la ropa protectora completa, incluyendo buzo de manga larga, gorro, guantes, pantalón largo, medias y botas o zapatos que cubran todo el cuerpo para evitar la absorción de los químicos. Además, mantener una estricta higiene personal, lavándose las manos y la cara después de la aplicación de estos, es crucial, así como evitar llevar estos productos al hogar y asegurarse de lavar y clasificar por separado la ropa utilizada durante la aplicación de agroquímicos (Cisneros, 2024).

También son importantes las buenas prácticas agrícolas, BPA, que son un conjunto de prácticas y técnicas recomendadas específicamente para la producción agrícola segura y sostenible, las cuales incluyen el uso adecuado de productos agroquímicos. Es decir, es un ciclo compuesto de un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger el ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia (Farias, 2024).

## **Desarrollo.**







### **Identificación del peligro químico de los productos utilizados en actividades de las empresas de fumigación aérea del cantón Vinces.**

La identificación de las afectaciones a la salud de los trabajadores por el uso de productos químicos en las actividades de las empresas de







fumigación aérea se realizó mediante una visita en campo. En la visita se pudo establecer cuáles son las sustancias utilizadas para las actividades de fumigación aérea. Posteriormente, se recolectaron las hojas de seguridad para identificar los peligros de cada uno de los productos utilizados. La información se presenta por medio de tabla 1 y 2.

**Tabla 1:** Listado de productos químicos (fungicidas) utilizados en las actividades de fumigación aérea.

Nombre	Grupo químico	Clasificación toxicológica	Pictograma
Melistro	Fungicida	Toxicológica II	
Sico	Fungicida	Toxicológica III	
Swing Pro	Fungicida	Toxicológica III	
Krugá	Fungicida	Toxicológica III	
Spyrale	Fungicida	Toxicológica II	
Kyventiq	Fungicida	Toxicológica III	



Corbel	Fungicida	Toxicológica III	
Seeker	Fungicida	Toxicológica II	
Reflect	Fungicida	Toxicológica II	
Luna Tranquility	Fungicida	Toxicológica III	

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 1 se muestra el producto químico llamado Melistro, que es un fungicida con clasificación toxicológica II, lo que indica que es moderadamente peligroso, la identificación de los peligros de este producto según el Sistema Global Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, SGA, menciona que este producto es: nocivo en caso de ingest n, contacto con la piel e inhalación. Provoca lesiones oculares graves, puede provocar una reacción alérgica en la piel e irritar las vías respiratorias. También puede ser perjudicial para la reproducción, se sospecha que puede dañar el feto. Es muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (Bayer, 2019).

Luego se puede visualizar el producto Sico, que también pertenece al grupo de los fungicidas con clasificación toxicológica III, lo que muestra que es ligeramente peligroso, la identificación de peligros de este producto según el SGA, indica que el producto químico puede ser: nocivo en caso de ingest n o si se inhala, mortal en caso de ingest n y de penetración en las vías respiratorias, provoca irritación ocular grave, es susceptible de provocar cáncer, muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos





nocivos duraderos, susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto. (Syngenta, 2021).

También se puede visualizar el producto químico Swing Pro, muestra que es un fungicida categoría toxicológica III ligeramente peligroso, de acuerdo a la identificación de peligros de este producto según el SGA, indica que el producto químico puede ser: mortal si se ingiere, se considera que es venenoso si se inhala y también puede ocasionar daño a los ojos (Basf, 2020).

Luego tenemos el producto químico Kruga, el cual es un fungicida con clasificación toxicológica III ligeramente peligroso, la identificación de peligros de este producto está dado por el SGA, e indica que el producto químico puede provocar: toxicidad específica en determinados órganos por exposiciones repetidas, peligro a corto plazo para el medio ambiente acuático, puede provocar daños en los órganos (Hígado) tras exposiciones prolongadas o repetidas en caso de ingestión y tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (Corteva, 2021).

En el grupo de los fungicidas también tenemos el producto químico Spyrale con Categoría II moderadamente peligroso, la identificación de peligros de este producto está dado por el SGA, e indica que el producto químico puede ser: nocivo en caso de ingestión o si se inhala, mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias. Provoca irritación cutánea y ocular grave, puede irritar las vías respiratorias. Es susceptible de provocar cáncer, puede provocar daños en el sistema nervioso central tras exposiciones prolongadas o repetidas y es muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. (Syngenta, 2021).





El producto químico Kyventiq con clasificación toxicológica III ligeramente peligroso, la identificación de peligros de este producto está dado por el SGA, e indica que el producto químico puede provocar lesiones o irritación ocular grave. Representa un peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático y a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático (Corteva, 2021).

A continuación, tenemos el producto químico Corbel con clasificación toxicológica III ligeramente peligroso, la identificación de peligros de este producto está dado por el SGA, e indica que el producto: provoca una leve irritación cutánea, puede ser nocivo en caso de ingestión, se sospecha que daña al feto, considerado muy tóxico para los organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos (BASF, 2021).

El producto químico llamado Seeker, es un fungicida con clasificación toxicológica II, lo que indica que es moderadamente peligroso, la identificación de los peligros de este producto según el SGA, menciona que el producto es: nocivo en caso de ingestión o si se inhala, provoca irritación ocular grave, puede irritar las vías respiratorias, provoca daños en el sistema nervioso central tras exposiciones prolongadas o repetidas y se considera muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (Syngenta, 2021).

Se detalla también información sobre el producto químico llamado Reflect, fungicida con clasificación toxicológica II moderadamente peligroso, la identificación de los peligros de este producto esta dada por el SGA, donde menciona que el producto es: nocivo en caso de ingestión, provoca irritación ocular grave, nocivo en caso de inhalación, se sospecha que provoca cáncer, se sospecha que daña al feto y se considera que es muy





tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (Adama, 2020).

Finalmente, el producto químico Luna Tranquility con clasificación toxicológica III ligeramente peligroso, cuya identificación de peligros está dado por el SGA, indica que el producto puede ser: nocivo en caso de ingestión y en contacto con la piel, se considera un peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático y peligroso a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático (Bayer, 2022).

**Tabla 2:** Listado de productos químicos (insecticidas) utilizados en las actividades de fumigación aérea.

Nombre	Grupo químico	Categoría
Dipel	Insecticida	Toxicológica III
Epingle	Insecticida	Toxicológica II

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 2 se visualiza productos químicos que pertenecen al grupo de los insecticidas los cuales son utilizados para el control de plagas en diferentes cultivos, a continuación, se detalla los peligros que generan para los trabajadores de las empresas de fumigación aérea:

Dipel es un insecticida con clasificación toxicológica III ligeramente peligroso, y la identificación de peligros está dado por el SGA, indica que el producto puede ser nocivo en contacto con la piel, provoca una leve irritación cutánea e irritación ocular y es nocivo para los organismos acuáticos (Bayer, 2020).





También se utiliza el producto químico llamado Eplinge con clasificación toxicológica II moderadamente peligroso, la identificación de peligros de este producto está dado por el SGA, e indica que el producto químico puede provocar una irritación ocular severa, el contacto del producto con la piel normalmente no ofrece peligro (Summitagro, 2022).

### **Determinación de las Prácticas Actuales de Manipulación de Sustancias Químicas en Actividades de las empresas de fumigación aérea para Anticiparse a los Efectos en el Ambiente y la Salud de los Trabajadores.**

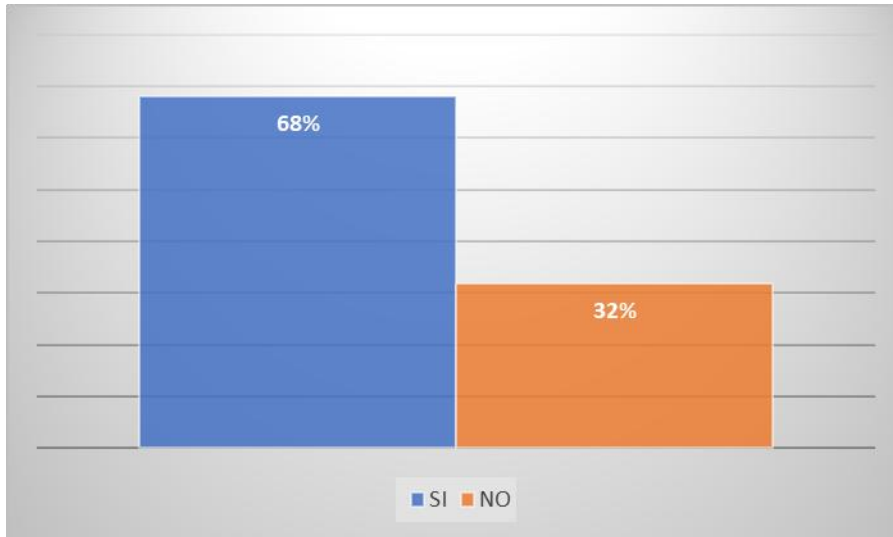
Para determinar las prácticas actuales de manipulación de sustancias químicas, se realiza una encuesta de manera metódica a 22 personas que diariamente tienen contacto con los productos químicos en las empresas de fumigación aérea del cantón Vinces, en donde se evalúa actitudes, comportamientos, y prácticas del trabajador en el uso de las sustancias químicas frente a la realización diaria de sus actividades en el área de mezclas. La encuesta aplicada se puede ver en el Anexo A.

Por medio de las siguientes gráficas se representan los resultados de la encuesta practicada a los trabajadores de las empresas de fumigación aérea del cantón Vinces.





**Figura 1:** ¿Ha recibido capacitaciones sobre medidas de prevención en seguridad y salud en el trabajo para la manipulación de productos químicos?



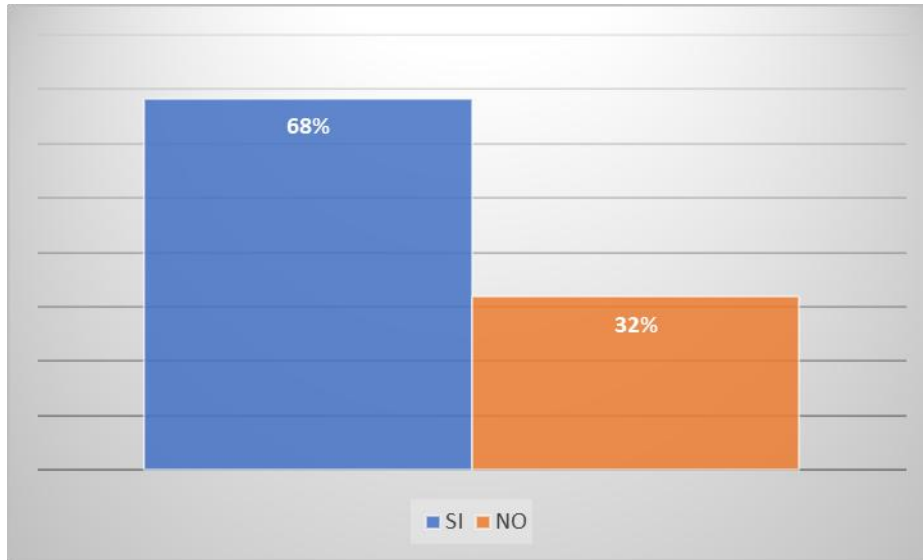
**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 1, se puede evidenciar que el 68% de los de trabajadores recibieron capacitación en medidas de prevención de seguridad y salud en el trabajo para la manipulación de productos químicos, lo cual significa que no desconocen el tema, esto es de gran importancia para la implementación de buenas prácticas laborales a la hora de realizar las actividades de trabajo correspondientes. También es importante mencionar que existe un 32% de los trabajadores que no han recibido capacitaciones referentes a seguridad y salud en el trabajo.





**Figura 2:**  Tiene conocimiento sobre los efectos producidos en la salud por la manipulación de las sustancias químicas en el área de mezclas de las empresas de fumigación aérea?



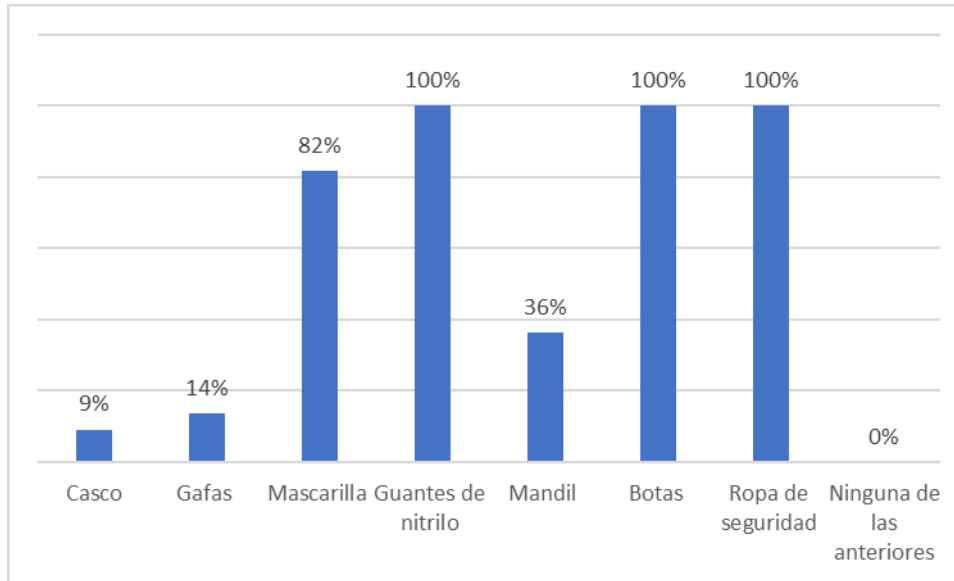
**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 2. Se visualiza que el 68% si tiene conocimiento sobre las alteraciones negativas que pueden llegar a causar el uso de sustancias químicas en la salud de las personas, mientras que el 32% no tiene conocimiento del uso de sustancias químicas. Si bien es cierto, la mayoría conoce del tema, pero llama la atención dado que un porcentaje significativo las desconoce, esto genera una alerta para la organización. Dado que si una persona no tiene claro el por qué debe cuidarse sencillamente no lo har  y es en ese punto donde se debe capacitar al personal para que comprenda el proceso de cuidado y las afectaciones que este trae si no se sigue los procedimientos al pie de la letra.





**Figura 3:**  Cu l de los siguientes elementos de protección personal (EPP) utiliza para las actividades en el área de mezclas de las empresas de fumigación aérea?



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 3, se puede observar que el 100% de los trabajadores usan guantes de nitrilo, botas y ropa de seguridad, mientras que el 82% usa mascarilla, un 36% usa mandil, el 14% da uso a las gafas de seguridad, mientras que solo el 9% de los encuestados utilizan el casco de seguridad.

Es evidente que la organización cumple la función de la dotación de EPP, pero el error

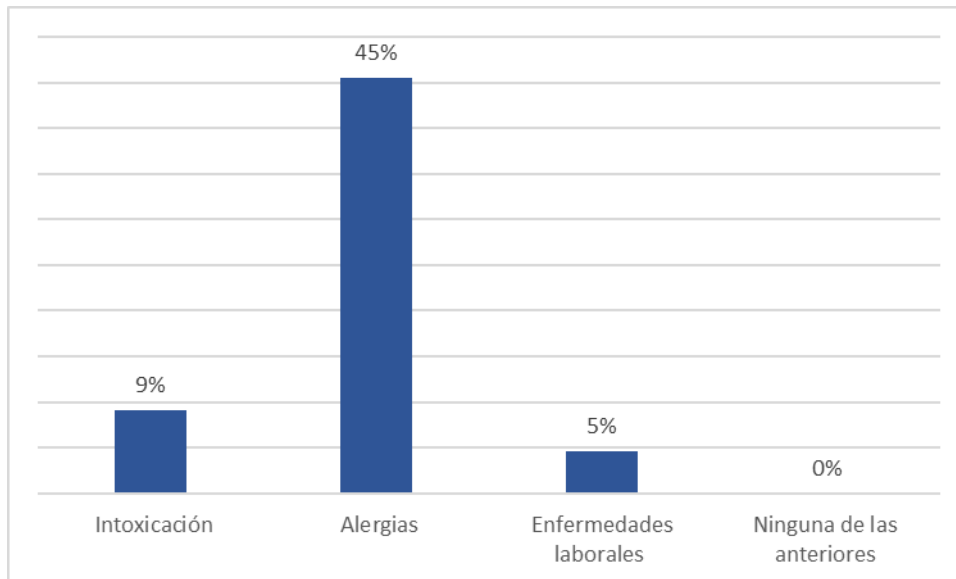
presente es que los colaboradores de las empresas no lo usan y de este modo no protegen su salud, estos elementos de seguridad altamente importantes en el desarrollo de las actividades de las empresas de fumigación aérea mitigan el riesgo químico.





La exposición ocupacional a sustancias químicas representa un riesgo significativo para la salud, diversas investigaciones nacionales e internacionales coinciden en señalar la alta prevalencia de enfermedades respiratorias y dérmicas asociadas al uso de productos químicos, la deficiencia en el uso de equipos de protección personal, la falta de capacitación y la escasa implementación de medidas preventivas. Aunque se han propuesto estrategias técnicas, aún existe una brecha considerable entre las recomendaciones y su aplicación real, lo que constituye un reto urgente para la gestión del riesgo químico en este ámbito laboral (Rojas et al., 2025).

**Figura 4:** ¿Ha presentado algún efecto en la salud, por el uso de sustancias químicas en el desarrollo de sus tareas diarias?



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 4 se puede evidenciar las afectaciones presentadas a la salud de los trabajadores, se observa que el 45% de los colaboradores han presentado alergias a nivel ocular y dérmica, el 9% han sufrido intoxicación

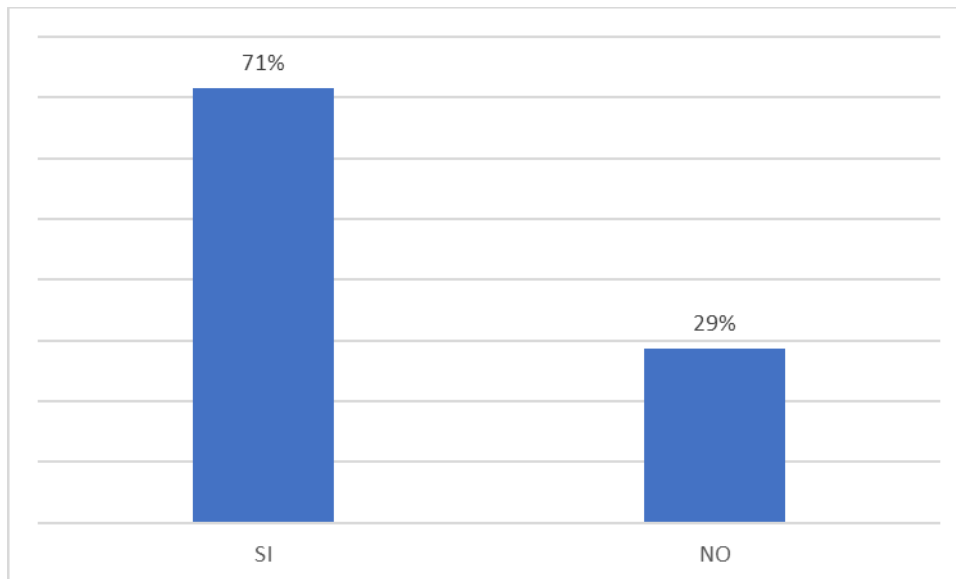




por estar en contacto con los productos químicos y el 5% de colaboradores poseen enfermedades laborales.

La exposición a agentes biológicos y químicos, representan un alto nivel de riesgo para la salud e integridad de las personas y constituyen un aspecto importante en el establecimiento de un adecuado programa de bioseguridad. El hígado es uno de los órganos más expuestos y vulnerables a los compuestos químicos hepatotóxicos, también pueden tener potencial efecto nefrotóxico, de esta manera se constituyen un sin fin de consecuencias y riesgos a los cuales se expone la población que se encuentra en contacto con sustancias químicas (Moreno y Castañeda ,2023).

**Figura 5:** ¿Las empresas de fumigación aérea cuentan con un plan de contingencia para la atención de una emergencia originada por el contacto con sustancias químicas?



**Fuente:** Elaboración propia

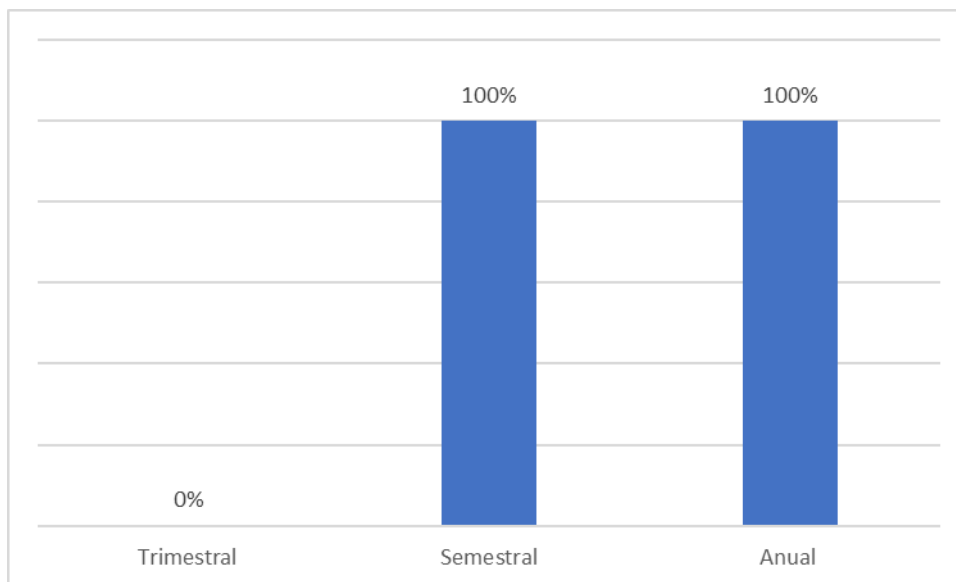




En la Figura 5, se puede observar que de las siete empresas que se dedican a la fumigación aérea, el 71% tiene contemplado el plan de contingencia para la atención de una emergencia, por otro lado, tenemos un 29% de empresas que tiene que contemplar con urgencia el mencionado plan, ya que cuando se presenta un incidente es importante brindar la atención de primeros auxilios.

Los planes de contingencia son herramientas estratégicas y organizativas netamente diseñadas para anticipar, prevenir y gestionar situaciones adversas o inesperadas que puedan surgir en diversos contextos, desde empresas hasta instituciones gubernamentales. Dichos planes se desarrollan con un propósito, el de minimizar los impactos negativos de eventos imprevistos, garantizar la seguridad de las personas y los recursos, y mantener la continuidad de las operaciones (Mendiburo, 2023).

**Figura 6:** ¿Con qué frecuencia le realizan exámenes periódicos ocupacionales?



**Fuente:** Elaboración propia.

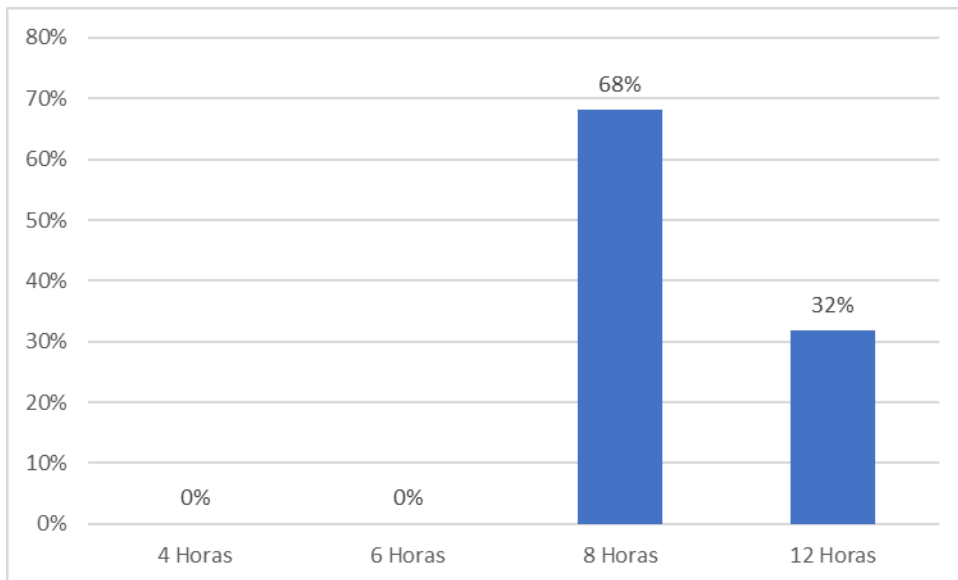




Respecto a la figura 6 se aprecia que el 100% de las empresas de fumigación aérea realizan exámenes médicos ocupacionales periódicos a sus colaboradores semestralmente y anualmente, esta evidencia muestra el compromiso de la empresa con la salud de los trabajadores.

Resaltamos la importancia de realizar los exámenes médicos ocupacionales dentro de la organización para validar las condiciones físicas, mentales de sus colaboradores como a su vez conocer algunas recomendaciones o restricciones médicas para la ejecución de sus tareas diarias, de igual manera es importante conocer estos resultados médicos para cumplir con un sistema de vigilancia epidemiológica como estrategia de prevención, control y detención de enfermedades laborales para el bienestar físico del trabajador en el cuidado la salud para evitar que aumente el porcentaje de ausentismo o incapacidades dentro la empresa, favoreciendo así, la imagen, calidad y productividad de la empresa (Ardila et al., 2022).

**Figura 7:** ¿Qué tiempo dura su jornada laboral?



**Fuente:** Elaboración propia.

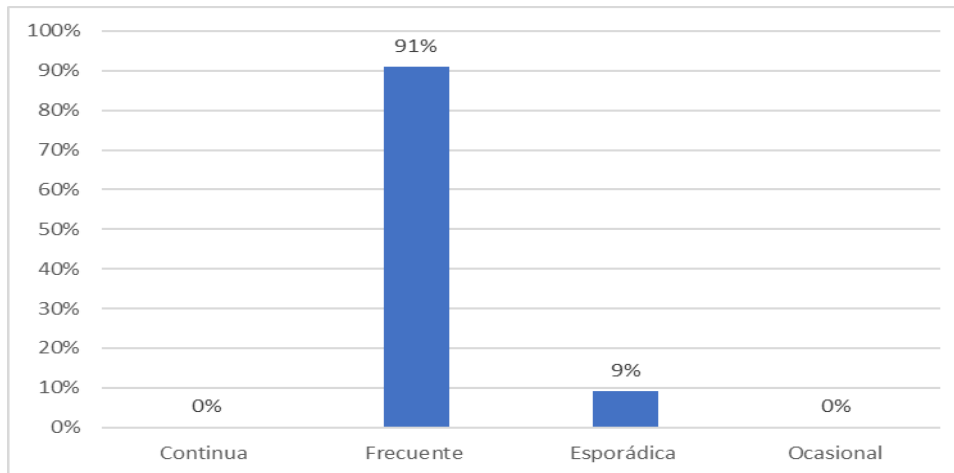




Sobre la pregunta de la duración de la jornada laboral de los trabajadores, en la Figura 7, se visualiza que el 68% de los encuestados indicaron que su jornada laboral es de ocho horas y un 32% de los colaboradores trabajan en una jornada laboral de doce horas. Las largas jornadas de trabajo aumentan los tiempos de exposición a los productos químicos dentro de las instalaciones de las empresas de fumigación aérea, se debe tener en cuenta que este factor puede dar origen a una enfermedad profesional.

Las enfermedades profesionales de la piel se encuentran entre las principales en el ámbito de estos profesionales, dados los efectos que se producen por la exposición prolongada y mantenida en un período de tiempo a sustancias químicas. La piel tiene como función básica la formación de una barrera protectora para el cuerpo humano, ante los diversos estresores del medio exterior que pueden provocar daños al Ácido Desoxirribonucleico (Salazar et al., 2022).

**Figura 8:** ¿La exposición a sustancias químicas en el área de mezclas de las empresas de fumigación aérea es?



**Fuente:** Elaboración propia.





En la figura 8, referente a la pregunta sobre la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas, se observa que el 91% de colaboradores manifestaron que su exposición ante los productos químicos es frecuente por el tipo de actividad que realiza, esto es un indicativo que tienen un riesgo alto a presentar afectaciones a la salud ya sea por accidente de trabajo o por enfermedad laboral. También es importante mencionar que el 9% de colaboradores están expuestos a sustancias químicas esporádicamente.

En el entorno de trabajo suele existir sustancias químicas que el ser humano puede absorber, inhalar e ingerir, pero tienen relevancia las exposiciones en los lugares de trabajo. Existen sustancias como el tolueno que es un inhibidor neuronal asociado con daño progresivo del sistema nervioso central y periférico, su toxicidad ocurre por inhalación involuntaria o deliberada y puede llevar incluso a la muerte, además, puede producir una serie de síntomas como afecciones de la visión, confusión, náuseas, inapetencia, hipoacusia, disfunción neurológica, daño hematológico y fatiga intensa (Álvarez et al., 2021).

## **Diseño De Un Protocolo De Manipulación De Productos Químicos Para La Prevención De Enfermedades En Las Empresas De Fumigación Aérea Del Cantón Vinces.**

- **Objetivo**

Definir los lineamientos para la identificación, almacenamiento y manipulación de los productos químicos utilizados en las empresas de fumigación aérea ubicadas en el cantón Vinces.





- **Alcance**

El lineamiento aplica para todas las personas que en su labor diaria tengan la necesidad de manipular y almacenar productos químicos en las empresas de fumigación aérea.

- **Definiciones**

- Enfermedad: “Es una alteración del funcionamiento de una o varias partes del cuerpo humano por causas internas o externas” (Ardila et al., 2022, p. 47).
- Enfermedad laboral: “Es una enfermedad la cual es contraída por la exposición a factores de riesgo relacionados a la actividad laboral o al medio en el que trabaja” (Ardila et al., 2022, p. 47).
- Contaminante químico: Un contaminante químico se define como toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. En general, todo producto químico que, bajo condiciones específicas, presenta algún riesgo para las personas y las instalaciones. Sin embargo, existe un gran número de ellos que pueden ocasionar lesiones, accidentes y daños con gran facilidad, sin que se requiera de unas condiciones extremas; estos son llamados productos químicos peligrosos y exigen mayor atención (Beltrán, 2022).





- Productos químicos: Son componentes de mucha importancia en la vida humana, aun así, poseen factores de peligro unos más que otros, que puede fortalecer la salud de las personas. Los productos químicos son fabricados con una finalidad y un objetivo claro de uso, cuentan con guías de manipulación, prevención, almacenamiento y factores importantes en los cuales los seres humanos pueden actuar si se siente en peligro a momento de utilizar el producto o sustancias, estos datos importantes los encontramos en las fichas de seguridad de cada producto, generalmente representan algún tipo de peligro para los seres humanos, así como para el medio ambiente, existen productos químicos que pueden ser menos peligrosos que otros, sin embargo, por regla general, los accidentes laborales y, a menudo, inclusive daños a la infraestructura, que causan perjuicio a la organización, por lo que tales productos requieren una atención importante. Los productos químicos peligrosos que se clasifican como aquellos que son un gran peligro para la tolerancia a la salud de las personas por sus características físicas, químicas, tóxicas. Los productos químicos son un peligro para la salud de los humanos y medio ambiente ya que muchas veces no tenemos las precauciones adecuadas para la debida manipulación o el conocimiento de los daños que puedan causar según su componente y exposición durante la actividad se puedan presentar accidentes laborales. Un programa de manejo de sustancias químicas puede mejorar ambientes de trabajo dentro de la empresa, ofreciendo un marco que permite la organización e identificación y control coherente de los riesgos químicos, se busca reducir el potencial de accidentes, y enfermedades de origen laboral, llevando a cabo los cumplimientos





de la normativa mejorando el rendimiento en general de la empresa (Garzón y Molina, 2023).

- Peligro químico: Se puede definir como cualquier sustancia que tenga la capacidad de causar daño o perjuicio a los organismos vivos. Es por esta razón que una incorrecta manipulación de los productos químicos en el lugar de trabajo, derivada de una falta de información sobre el riesgo químico, puede dar el origen a diversas enfermedades laborales (Gutiérrez, 2024).
- Fichas de datos de seguridad: Las fichas de datos de seguridad, también comúnmente conocidas como hojas de datos de seguridad, HDS, son consideradas una fuente importante de información completa sobre una sustancia o mezclas con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo, abarca información estandarizada detallada sobre las propiedades químicas y físicas de una sustancia, también sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente asociados con su uso, manejo, almacenamiento y eliminación, así como medidas de control y procedimientos de emergencia en caso de exposición o derrames (Mestra, 2024).
- Toxicidad: Es la capacidad que contiene una sustancia para causar uno o varios efectos adversos en un ser vivo, a esto se lo asocia con la dosis letal media definida como DL 50, donde comprende que, desde la dosis pasada del 50% de su sugerencia para los organismos de una población que sea expuesta trae fuertes consecuencias entre ellas la muerte (Farias, 2024).





- Etiqueta: Es cualquier rótulo, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, marcada, grabada en alto o bajo relieve, puede estar adherida o sobrepuesta al producto, a su envase o, cuando no sea posible por las características del producto o su envase, al embalaje (Mestra, 2024).
- Accidente laboral: “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa del trabajo y tenga como consecuencia para el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte” (Ardila et al., 2022, p. 48).
- Pictograma: “Una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, que sirve para comunicar informaciones específicas” (Mestra, 2024, p. 12).
- Equipo de Protección Personal: Son elementos utilizados por los trabajadores para protegerse contra los riesgos químicos, un tipo de prenda de vestir para el trabajador el mismo que se encuentra normado según las leyes de cada país como guantes, gafas de seguridad, mascarillas, entre otros, los mismos son para reducir la exposición de los empleados de los peligros químicos físicos y biológicos a los que puedan estar expuestos (Farias, 2024).
- Normatividad Aplicable:

Constitución de la República del Ecuador (2008)

- Art. 14 y 15: Derecho a un ambiente sano; prohibición del uso de sustancias químicas prohibidas internacionalmente.





- Art. 66 numeral 2: Derecho a una vida digna.
- Art. 281: Soberanía alimentaria regula uso de recursos y restringe agroquímicos peligrosos.
- Art 397. Se establece que cuando existan daños al medio ambiente, la Autoridad Ambiental Nacional actuará de forma rápida, permitiendo asegurar la salud, conservación y reparación del ecosistema. Al mismo tiempo sancionar al que haya ocasionado los perjuicios ambientales con todo lo fijado en las leyes.
- Resoluciones:
  - Resolución 0177 del 2025. Agencia De Regulación Y Control Fito Y Zoonosanitario-AGROCALIDAD, Instructivo de procedimientos para el registro y control de operadores de aplicación aérea de plaguicidas y coadyuvantes de uso agrícola.
  - Resolución 141 del 2008. Dirección General De Aviación Civil, DGAC, regulaciones técnicas RDAC 137 operaciones con aeronaves agrícolas.
- Prácticas para el manejo responsable de los productos químicos

Según Fraunhofer y Rangeón (2024), señalan las pautas de seguridad para los trabajadores encargados de manipular diariamente los productos químicos, propuesta a partir del proyecto de investigación para las empresas de fumigación aérea ubicadas en el cantón Vinces:





- Transporte y descarga
  - Respecto a la carga y descarga de productos químicos deben realizarse cuidadosamente, verificando que el área por donde se va a circular se encuentre libre de obstáculos, no de forma apresurada.
  - Al momento de la descarga de los productos químicos, primeramente, abrir las compuertas del vehículo y dejar ventilar el vehículo unos minutos antes de empezar a manipular los productos químicos.
  - Prohibido transportar productos químicos en la cabina.
  - Evitar golpes y caídas.
  - Utilizar los EPP adecuados y contar con elementos de control de derrame.
  - No transportar productos con personas, animales, ropa o alimentos.
  - No fumar, comer, beber durante la carga, transporte y descarga de productos químicos.
- Depósito
  - Ubicación: Es recomendable que los depósitos de los productos químicos se ubiquen a más de 100 metros de viviendas, estaciones de servicio, industrias alimenticias y lugares inundables.
  - Materiales de construcción: La resistencia de las paredes al fuego deben ser mayor a 90 minutos.
  - Pisos: Lisos y sin rajaduras, de fácil limpieza (esto ayuda que el producto químico no se filtre y no contamine el suelo).





- Ventilación: Es indispensable contar con una buena ventilación.
  - Señalización
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPP.
- Salidas de emergencia.
- Ubicación de botiquín.
- Kit anti derrames.
- Teléfonos de emergencia.
- Almacenamiento
  - Los productos deben almacenarse en instalaciones cerradas con llave, fuera del alcance de los niños y de personal no autorizado.
  - Evitar la luz solar directa a los envases y estibar los mismos lejos de fuente de calor.
  - Dejar espacio entre pared y estiba, y entre estibas, para facilitar la circulación en caso de siniestros.
  - Ubicar los productos inflamables en las zonas de más fácil acceso, mejor ventilación, y más cercanas a elementos de extinción de incendio.
  - Hacer inventario periódicamente, relevando vencimientos, control de stock, etc.
  - Seguir las recomendaciones adicionales de almacenamiento que tiene cada producto en su envase.





- o Derrames
  - Usar siempre los EPP.
  - Aislar el área del derrame.
  - Absorber el derrame con material absorbente como el aserrín o arena.
  - Transferir el material derramado a un recipiente con tapa y ubicarlo en un área de desechos peligrosos debidamente identificado.
  - Ante un derrame sobre tierra, recolectar y disponer el material en un envase cerrado.
- o Manipulación Segura

Para manejar los productos químicos de forma segura, minimizando los riesgos de exposición y previniendo enfermedades está el utilizar los EPP para ingresar al área de mezclas, los EPP adecuados para la actividad en mención dentro de las empresas de fumigación aérea se consideran los siguientes:

- Guantes de nitrilo.
- Overol.
- Casco.
- Botas de caucho con punta de acero.
- Protector de oídos (orejeras).
- Mandil.
- Respirador/máscara de cara completa.





- o Primeros auxilios

El personal que realiza tareas dentro de las empresas de fumigación aérea, debe conocer y aplicar los primeros auxilios indicados en la etiqueta de los productos que se utilizan, mientras esperan la llegada del médico. Una vez que llegue, se le entregara al mismo la etiqueta del producto al que el trabajador estuvo expuesto y se le brindara la mayor información posible de lo ocurrido.

- Contacto Ocular. Lavado de ojos con abundante suero fisiológico o agua limpia, al menos durante 15 minutos.
- Contacto Dermal. Retirar la ropa que este contaminada y lavar la piel y el cabello con agua y jabón o agua carbonatada. Cubrir al perjudicado con una manta y dar vigilancia al estado de conciencia (mantenerlo despierto y en conversación).
- Inhalación. Trasladar al afectado al aire libre o a un espacio con suficiente ventilación, fuera del área contaminada. Colocarlo en una posición decúbito supino y mantener quieta a la persona hasta la llegada del médico.
- Ingestión. Es muy importante no inducir al vómito si el paciente est  consciente, cuando este expresamente indicado en la etiqueta. No impedir el vómito si ocurre espontáneamente.

- **Estrategias de intervención**

Cisneros (2024) menciona que también son importantes las estrategias de intervención, estas son planes de acción diseñados para abordar problemas específicos, lograr objetivos o promover cambios en un contexto





determinado. Estas estrategias se implementan con la finalidad de mejorar una situación, resolver un conflicto o lograr un resultado deseado. Las estrategias de intervención pueden incluir una combinación de enfoques, técnicas y herramientas para lograr sus objetivos. Se destaca la versatilidad de las estrategias de intervención en la resolución de problemas y la consecución de objetivos en diferentes contextos, la importancia de las estrategias de intervención como herramientas fundamentales para abordar problemas y promover cambios positivos en cualquier entorno. Los tipos de estrategias de intervención para mitigar los factores de riesgo generados por el inadecuado uso y manejo de los productos agroquímicos puede ser las siguientes:

- Educación y sensibilización. Dentro de esta estrategia está el promover la conciencia y el conocimiento sobre un tema específico a través de campañas educativas, talleres, seminarios, materiales educativos, medios de comunicación, entre otros medios. Promover la conciencia y el conocimiento sobre el uso adecuado de agroquímicos es fundamental para mitigar los riesgos asociados con su uso inadecuado, promover la conciencia y el conocimiento sobre el uso adecuado de agroquímicos a través de diferentes medios y actividades educativas puede ayudar a reducir los riesgos asociados con su uso inadecuado, protegiendo la salud de los colaboradores de las empresas de fumigación aérea.
- Capacitación y desarrollo de habilidades. Es muy importante brindar capacitación y oportunidades de desarrollo de habilidades a individuos o grupos para mejorar su competencia en áreas específicas, como habilidades laborales, habilidades para la vida,





habilidades de comunicación. Referente a la capacitación en el contexto agrícola puede ayudar a reducir los factores de riesgo asociados con el uso inadecuado de agroquímicos, al mejorar el conocimiento, las habilidades y las prácticas de seguridad de los trabajadores agrícolas.

- **Prevención.** Esta estrategia trata sobre implementar medidas para prevenir la ocurrencia de problemas o riesgos, como programas de prevención de enfermedades, campañas de prevención de accidentes, políticas de seguridad en el trabajo. La implementación de medidas de prevención como programas de prevención de enfermedades, campañas de prevención de accidentes, políticas de seguridad en el trabajo y prácticas agrícolas sostenibles puede contribuir a reducir los riesgos generados por el uso inadecuado de agroquímicos.
- **Intervenciones tecnológicas.** La utilización de tecnología y herramientas innovadoras para abordar problemas específicos y mejorar procesos, como sistemas de información, aplicaciones móviles y dispositivos médicos. Mediante el uso de tecnología y herramientas innovadoras puede ayudar a abordar los factores de riesgo asociados con el uso inadecuado de agroquímicos en las empresas de fumigación aérea del cantón Vinces, al proporcionar información, monitoreo y control más precisos, permitiendo una gestión más efectiva y segura de estos productos químicos en la agricultura.
- **Intervenciones psicosociales.** Proveer apoyo psicológico, emocional y social a individuos o grupos afectados por situaciones de crisis,





trauma o dificultades, a través de servicios de asesoramiento, terapia, grupos de apoyo. Dichas estrategias pueden ayudar a mitigar los factores de riesgo generados por el uso inadecuado de agroquímicos al abordar los efectos negativos en la salud mental y emocional de las personas afectadas como los colaboradores de las empresas de fumigación aérea.

- Desarrollo de redes y alianzas. Instaurar colaboraciones, alianzas con organizaciones, instituciones y grupos de interés para abordar problemas de manera conjunta y aprovechar recursos y conocimientos compartidos. Crear colaboraciones es fundamental para abordar de manera efectiva los factores de riesgo generados por el uso inadecuado de agroquímicos al aprovechar conocimientos compartidos, recursos compartidos y esfuerzos coordinados para promover prácticas agrícolas más seguras y sostenibles.

## **Discusión**

Cifuentes et al. (2018) en sus estudios explican que las sustancias químicas fueron desarrolladas desde hace varios años como respuesta a las necesidades que tenía el ser humano en varios ámbitos, desde su alimentación, vivienda, vestido, industria y salud, generándose una alta demanda de estos productos, lo que implicó una exposición continua y poco controlada. Estoy de acuerdo con el estudio manifestado ya que según Rojas y Mora (2022) señalan que en aquellos tiempos la seguridad y salud en el trabajo y la prevención nacieron de la observación cuidadosa de fenómenos o acontecimientos no explicados que causaban lesiones o muerte. Luego, con el advenimiento y desarrollo de procesos más complejos, se fue avanzando en esta área hasta llegar a la época moderna,





donde la tecnología juega un papel valioso de apoyo para el reconocimiento, evaluación y control de los factores de riesgo y sus riesgos asociados.

Según, Ruiz (2025) menciona que el uso de productos químicos de uso agrícola, especialmente aquellos conocidos simplemente como plaguicidas, o específicamente como: insecticidas, herbicidas, fungicidas, entre otros, se da para el control de plagas y enfermedades en los cultivos. Sin embargo, estos resultan tóxicos para la salud humana y ambiental, siendo los efectos más perjudiciales dependiendo del tiempo y frecuencia de exposición, la composición, los principios activos utilizados y sus coadyuvantes, así como de su concentración y sus mezclas, produciendo afectaciones a la calidad de suelos, fuentes hídricas y aire, así como a la fauna y la flora, y, de la misma manera, en los humanos, generando riesgos de intoxicaciones agudas y crónicas, e incluso de muerte. Considero que la información que manifiesta es correcta ya que hace mención a los efectos negativos que producen los productos químicos pero en este aspecto hace falta mencionar la prevención, algo que según Fajardo y Rojas (2021) si consideran necesario, pues mencionan que se sabe que los riesgos están presentes en todos los lugares de trabajo y la prioridad en materia de seguridad y salud radica en la identificación de éstos, el análisis correspondiente, la intervención con acciones preventivas o correctivas y la posterior evaluación de estos, con el objeto de mitigar la contingencia y salvaguardar la vida y la seguridad de los trabajadores.

Sosa et al. (2024) afirma que la exposición a los agroquímicos puede ocasionar efectos negativos para la salud, las intoxicaciones por sustancias químicas pueden ir desde cuadros leves hasta cuadros de gravedad que





ponen en riesgo la vida de las personas, incluso pueden resultar mortales. Las vías de ingreso al organismo humano son: la digestiva, la respiratoria y la dérmica. Farias (2024) también considera que la exposición a productos químicos y el ingreso que tuvo por alguna vía, produce alteraciones a personas mayores o menores, que una vez dentro del organismo dependiendo de la fisiología de la víctima pudiera llegar a causarle la muerte. Algo importante que los autores anteriores no hicieron mención es lo que Cajilema y Guapisaca (2025) afirma que la exposición a agroquímicos también tiene un impacto significativo sobre la salud reproductiva de los trabajadores, tanto hombres como mujeres.

Mestra (2024) menciona que un documento importante a considerar por parte del trabajador antes de la manipulación de productos químicos son las fichas de datos de seguridad o también comúnmente conocidas como hojas de datos de seguridad, ya que son consideradas una fuente importante de información completa sobre una sustancia, abarca información estandarizada detallada sobre las propiedades químicas y físicas de una sustancia, también sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente asociados con su uso, manejo, almacenamiento y eliminación, así como medidas de control y procedimientos de emergencia en caso de exposición o derrames. Esta información considero que es muy acertada basándome en la investigación de Garzón y Molina (2023) donde mencionan que los productos químicos son fabricados con una finalidad y un objetivo claro de uso, cuentan con guías de manipulación, prevención, almacenamiento y factores importantes en los cuales los seres humanos pueden actuar si se siente en peligro a momento de utilizar el producto o sustancias, estos datos importantes los encontramos en las fichas de





seguridad de cada producto, generalmente representan algún tipo de peligro para los seres humanos, así como para el medio ambiente, existen productos químicos que pueden ser menos peligrosos que otros, sin embargo, por regla general, los accidentes laborales y, a menudo, inclusive daños a la infraestructura, que causan perjuicio a la organización, por lo que tales productos requieren una atención importante.

Según, Cisneros (2024) para evitar el deterioro de la salud debido a la exposición a agroquímicos, es esencial mantenerse bien informado y seguir estrictamente las instrucciones de seguridad indicadas en las etiquetas de los productos; conocer las posibles consecuencias para la salud derivadas de la exposición a estos productos tóxicos. En este aspecto, Fraunhofer y Rangeón (2024) tienen un contexto más amplio de lo que implica el manejo responsable de los productos químicos para evitar el deterioro de la salud de las personas que manipulan productos químicos, ellos hacen referencia a procesos a seguir durante el transporte y descarga de estos productos, también hacen mención a los depósitos en donde se almacenan los productos químicos, manifiestan que hacer en un caso de derrame de estos productos, mencionan la importancia de los EPP en todo este proceso, brindan información de primeros auxilios y proponen estrategias de intervención, estas pueden incluir una combinación de enfoques, técnicas y herramientas para lograr sus objetivos. Se destaca la ligereza de las estrategias de intervención en la resolución de problemas y logro de objetivos en diferentes contextos, la importancia de las estrategias de intervención como herramientas fundamentales para abordar problemas y promover cambios positivos en cualquier entorno de trabajo.





## Conclusiones

La identificación de los productos químicos utilizados en actividades de las empresas de fumigación aérea del cantón Vinces se realizó mediante una visita de campo, la cual nos permitió identificar que utilizan fungicidas e insecticidas, las fichas de datos de seguridad de los productos indican que estos tienen clasificación toxicológica II moderadamente peligroso y III ligeramente peligroso, es decir el producto químico puede ser: nocivo en caso de ingestión o si se inhala, mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias, provoca irritación ocular grave, es susceptible de provocar cáncer, muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos, susceptible de perjudicar la fertilidad en hombres y mujeres y pueden dañar al feto en el caso de mujeres embarazadas.

En la determinación de las prácticas de manipulación de sustancias químicas realizadas a 22 trabajadores, el 68% de los de trabajadores tienen conocimiento en medidas de prevención de seguridad y salud en el trabajo para la manipulación de productos químicos, el 68% tiene conocimiento sobre los efectos negativos que se producen en la salud del trabajador por la manipulación de las sustancias químicas. En la utilización de EPP, el 100% de colaboradores utiliza guantes de nitrilo, botas, ropa de seguridad, el 82% utiliza mascarilla, el 36% utiliza mandil, el uso de las gafas de seguridad en un 14% y solo el 9% utiliza el casco en las actividades diarias, lo cual significa que no concientizan sobre los riesgos potenciales a los que están expuestos por no utilizar todos los EPP. El 91% de colaboradores manifestaron que su exposición ante los productos químicos es frecuente por el tipo de actividad que realiza, es decir existe una alta exposición, esto





es de gran importancia para la implementación de buenas prácticas laborales.

El diseño del protocolo de manipulación de productos químicos para la prevención de enfermedades en las empresas de fumigación se basó en lineamientos a seguir en actividades como transporte y descarga de productos químicos, señalización, almacenamiento, actuación ante posibles derrames, manipulación segura, primeros auxilios y las estrategias de intervención esto permitirá mejorar las condiciones de trabajo.

## **Recomendaciones**

Considerando que en las empresas de aviación agrícola se ha identificado como principal amenaza para los trabajadores los productos químicos, las empresas deben seguir asignando en el presupuesto un rubro para la adquisición, mantenimiento, y dotación periódica de equipos de protección personal y la respectiva capacitación para el uso correcto de los mismos, esta acción tiene la finalidad de proteger la salud y la vida de los trabajadores.

Para minimizar la alta exposición a productos químicos a los que están inmersos los colaboradores en estas empresas, la alta dirección de cada empresa deberá diseñar una planificación adecuada de horarios y establecer un manual de funciones para los colaboradores. Promover la conciencia y el conocimiento sobre la manipulación segura de agroquímicos es fundamental para mitigar los riesgos asociados con el uso y manejo inadecuado de los productos químicos, a través de diferentes medios y actividades, para de esta manera proteger la salud de los colaboradores de las empresas de fumigación aérea y beneficiar la productividad de las organizaciones.





Para la deficiencia en el uso de equipos de protección personal se debe diseñar estrategias para motivar a los colaboradores a la utilización de todos los EPP dotados para la ejecución de las tareas, poniendo en consideración que sin los EPP los colaboradores están expuestos a la alta prevalencia de enfermedades respiratorias y dérmicas asociadas al uso de productos químicos, la importancia de estos equipos garantiza una buena salud y condiciones de vida aceptables a futuro, para este fin la alta dirección deberá comprometerse en el cumplimiento de este diseño.

Implementar y evaluar el desarrollo del protocolo de manipulación de productos químicos para la prevención de enfermedades en las empresas de fumigación aérea, dando cumplimiento a las prácticas para el manejo de los productos químicos, que incluye lineamientos en: transporte y descarga, depósitos, señalización, almacenamiento, derrames, manipulación segura, primeros auxilios y las estrategias de intervención con la finalidad de contribuir a un ambiente de trabajo seguro y saludable.

## Referencias

Adama. (2020). Ficha De Datos De Seguridad Reflect (versión 1.0).

<https://www.adama.com/uk/en/our-solutions/fungicides/reflect>

Alarcon, D. & Silva, P. R. (2023). Protocolo de gestión en riesgo químico para el manejo, manipulación y control de almacenamiento de las principales sustancias químicas empleadas en la empresa Bioils Colombia comercializadora internacional sas aplicando los lineamientos del sistema globalmente armonizado (SGA).

<http://hdl.handle.net/11349/39106>





Álvarez, S. A. Z., Ávila, D. B., Acosta, C. P. L., Valderrama, P. P. R., Rojas, Y. A. R., & Pacheco, F. C. (2021). Efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores de la industria de la construcción. Artículo de revisión.  
<https://doi.org/10.24267/23897325.644>

Ardila Lizarazo, C. L., Tello López, W. J., & Villamizar Suarez, A. P. (2022). Diseño de un protocolo de manipulación de productos químicos para la prevención de accidentes y enfermedades en las actividades fitosanitarias en la Asociación de Palmicultores de la Vizcaína Baja (Asopalvi) ubicada en el municipio de San Vicente de Chucuri (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO).  
<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/e05f9836-1dee-44e1-9829-ea983b6c6ed3/content>

Basf. (2021). Hoja de Seguridad Corbel Fungicida (versión 2.0).  
<https://agriculture.basf.com/ec/es/proteccion-de-cultivo-y-semillas/productos-para-proteccion-de-cultivos/fungicida-corbel>

Bayer. (2019). Ficha De Datos De Seguridad Melistro (versión 1).  
<https://www.agro.bayer.ec/es-ec/productos/product-details.html/fungicide/melistro.html>

Bayer. (2020). Ficha De Datos De Seguridad Dipel (versión 2).  
<https://www.agro.bayer.ec/es-ec/productos/product-details.html/fungicide/melistro.html>





Bayer. (2022). Ficha De Datos De Seguridad Luna Tranquility (versión 3).

[https://www.agro.bayer.ec/es-ec/productos/product-details.html/fungicide/luna\\_tranquility.html](https://www.agro.bayer.ec/es-ec/productos/product-details.html/fungicide/luna_tranquility.html)

Beltrán Mojica, B. E. . (2022). Gestión De La Seguridad Y La Salud En El Trabajo, 4(2), 15-17. Manejo seguro de sustancias químicas basados en la resolución 773 de 2021. <https://doi.org/10.15765/gsst.v4i5.3048>

Cajilema Paguay, E. K., & Guapisaca Carrasco, J. G. (2025). Implementación del departamento de seguridad y salud en el trabajo aplicando análisis de riesgos laborales en la industria bananera (Bachelor's thesis).

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/31069>

Cifuentes, C. C., Cardona, F. E. H., & Bolívar, S. G. (2018). Diseño de un protocolo para manejo de sustancias químicas, alineado al sistema globalmente armonizado.

<https://ridum.umanizales.edu.co/server/api/core/bitstreams/2adf7009-3e1c-4f94-9761-7ad24f4601c3/content>

Cisneros Puetate, K. V. (2024). Factores de riesgo por el uso y manejo de agroquímicos en los agricultores de la Parroquia Tufiño 2023 (Bachelor's thesis).

<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/18467>

Corteva. (2021). Ficha de datos de seguridad Kruga (versión 1.0).

<https://www.corteva.ec/productos-y-soluciones/proteccion-de-cultivos/kruga.html>





Corteva. (2021). Ficha De Datos De Seguridad Kyventiq (versión 1.0).

<https://www.corteva.ec/productos-y-soluciones/proteccion-de-cultivos/kyventiq.html>

Fajardo, A. P. M., & Rojas, C. C. R. (2021). Diseño del Programa de Manejo

Seguro de Productos Químicos para la empresa Pfizer Colombia SA- Sede Bogotá DC, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 0773.

<https://repositorio.ecci.edu.co/server/api/core/bitstreams/63eede56-3cad-41cb-a78c-f4bd5f74bf75/content>

Farias Bravo, G. M. (2024). Diseño de un protocolo integral para el manejo

seguro y sostenible de productos agroquimicos en la tabacalera tabaredon. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/7918>

Fraunhofer Delaloye, J., & Rangeón Alonso, A. (2024). Procedimiento de

trabajo seguro en pulverización con maquina autopropulsada. [http://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac\\_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id\\_notice=76225](http://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id_notice=76225)

García-Quito, P. E., & Delgado-Guamán, N. K. . (2024). Efectos de la

exposición a sustancias químicas en los trabajadores de la industria licorera [Effects of chemical exposure on workers in the liquor industry].

Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas, 4(especial), 46-56. <https://doi.org/10.62574/rmpi.v4iespecial.108>

Garzón Cruz, C. A., & Molina Mogollón, S. G. (2023). Programa de manejo

seguro de sustancias químicas para una empresa de servicios generales (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto

de Dios-UNIMINUTO).

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17625>





Guamán Sarmiento, K. X. (2024). Identificación y evaluación de los factores de riesgos ocupacionales: mecánicos, físicos, químicos y ergonómicos en el área de producción de una empresa de productos químicos en la ciudad de Cuenca.  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45452>

Gutierrez Escobar. (2024). Diagnóstico de la implementación del sistema globalmente armonizado en la Identificación, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas en el hospital pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.  
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/4bf69573-6224-4994-9635-831d7d23a5f8/content>

Lorenzo Rueda, E. (2024). Análisis sociológico del conocimiento de los residuos sólidos peligrosos Agroquímicos, generados en la Finca Bananera Lluvias Nuevas, en la localidad de Nuevo Nicapa, Pichucalco Chiapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12753/5134>

Meléndez, E. R., Bautista, L. R., & Rueda-Mahecha, Y. (2022). análisis de la gestión de productos químicos teniendo en cuenta las enfermedades y accidentes laborales generados por su manipulación, almacenamiento y transporte. *Sociedad, cultura y creatividad*, 1(1), 77-79.  
<https://revistas.poligran.edu.co/index.php/scc/article/view/3543>

Mendiburo Bellolio, A. V. (2023). Propuesta de un Plan de Contingencia para Derrame de Hidrocarburos en una Empresa de la ciudad de Guayaquil (Bachelor's thesis).





<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26487>

Mestra, M. R. D. (2024). Pasantías para el apoyo en la implementación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) usados en los laboratorios de la Universidad de Córdoba.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/8705>

Moreno López, E., & Castañeda Sánchez, Z. D. (2023). Efectos en la Salud del Personal que Manipula Sustancias Químicas en Laboratorios.

<https://hdl.handle.net/10901/27840>

Narváez Arteaga, D. D. (2024). Intoxicaciones por exposición a productos químicos agrícolas en la Parroquia San Isidro-Espejo (Bachelor's thesis). <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/18167>

Quinatoa Tenorio, C. D. (2025). Uso de agroquímicos y su regulación en la agricultura del cantón Salcedo.

<https://repositorio.uta.edu.ec/items/17192222-8bfc-4fda-b7a5-e370390baef8>

Rendon Lafaurie, J., Buendia Leal, D., Hernández Villero, L., Aguirre Gutiérrez, I., & Rivera-Rojas, L. (2024). Instrumento para Evaluar la Comprensión de los Peligros en la Manipulación de Sustancias Químicas en una Empresa del Sector Manufacturero de Barranquilla. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 6(2), 109-117. <https://doi.org/10.17981/bilo.6.2.2024.13>

Rojas, P. A., et al. (2025). Impacto de la exposición a sustancias químicas en la salud de las trabajadoras de servicios generales del sector





educativo: Un estudio sobre enfermedades respiratorias y dermatitis por contacto. [Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Tecnología en Seguridad y Salud en el Trabajo]. Repositorio Institucional UNAB <http://hdl.handle.net/20.500.12749/30269>

Rojas Rojas, C. C., & Mora Fajardo, A. P. (2022). Diseño del programa de manejo seguro de productos químicos para la empresa Pfizer Colombia SA-sede Bogotá DC, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 0773 de 2021. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3295>

Ruiz Lopera, E. (2025). Escuelas rurales libres de plaguicidas: estrategia de información, educación y comunicación para la gestión del riesgo de intoxicaciones por productos químicos de uso agrícola en contextos escolares rurales. <https://hdl.handle.net/10946/8964>

Salazar, L. E. S., Pilco, D. F., Falcón, V. V., & Herrera, J. F. O. (2022). Dermatitis por exposición a sustancias químicas en los trabajadores de las mecánicas automotrices. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 6(2), 113-120. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8966295>

Sosa, A. H., Schaefer, S. V., & Berent, C. G. (2024). Análisis de Riesgos Químicos en el Depósito de la Agropecuaria Multiagro SA, en Oberá. *JIDeTEV*, (14). <https://autoresjidetev.fio.unam.edu.ar/index.php/jidetev/article/view/95>

Summitagro. (2022). Hoja De Datos De Seguridad Eplinge (versión 3). <https://www.summitagroecuador.com/Eplinge.html>





Syngenta. (2021). Hoja De Datos De Seguridad Seeker (versión 1.0).

<https://www.syngenta.com.ec/product/crop-protection/fungicida/seeker-r-750-ec>

Syngenta. (2021). Hoja De Datos De Seguridad Sico (versión 1.0).

<https://www.syngenta.com.ec/product/crop-protection/fungicida/sico-250-ec>

