



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el Sitio  
Miraflores del Cantón Santa Rosa**

**SANCHEZ INFANTE MICHELLE DENISSE  
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**SALAZAR CHALAN GERMAN SANTIAGO  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el Sitio  
Miraflores del Cantón Santa Rosa**

**SANCHEZ INFANTE MICHELLE DENISSE  
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**SALAZAR CHALAN GERMAN SANTIAGO  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**TRABAJOS EXPERIMENTALES**

**Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el  
Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa**

**SANCHEZ INFANTE MICHELLE DENISSE  
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**SALAZAR CHALAN GERMAN SANTIAGO  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**SEGURA OSORIO MARISELA BRIGITTE**

**MACHALA  
2023**

# Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa

*por* Salazar Chalan German Santiago; Sánchez Infante Michelle Denisse

---

**Fecha de entrega:** 29-feb-2024 11:42a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2308000055

**Nombre del archivo:** TESIS\_PLAGIO\_2.docx (3.29M)

**Total de palabras:** 9387

**Total de caracteres:** 49986

# Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo



## **CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL**

Los que suscriben, SANCHEZ INFANTE MICHELLE DENISSE y SALAZAR CHALAN GERMAN SANTIAGO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Estudio de aspectos clínicos y forenses por intoxicaciones en el Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



SANCHEZ INFANTE MICHELLE DENISSE

0704845668



SALAZAR CHALAN GERMAN SANTIAGO

0706813540



## DEDICATORIA

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres, quienes con su amor y apoyo incondicional han sido mi mayor inspiración. A Dios, agradezco por la fortaleza y las oportunidades que ha puesto en mi camino. A mi esposa, gracias por tu paciencia y aliento constante. Este logro no hubiera sido posible sin ustedes. Dedico esta tesis a mis seres queridos, quienes han sido mis pilares y han hecho posible este sueño. Con profunda gratitud, este trabajo es un tributo a su impacto significativo en mi vida.

*German Salazar.*

Dedico este trabajo a mis abuelos que sin su apoyo incondicional no hubiera podido llegar hasta aquí, esto es para ustedes y para que se sientan orgullosos, quiero dedicarle este trabajo a mí mamá y a mi hermano, el apoyo de ellos todos los días ha sido un pilar muy importante para mí, a mí papá también le quiero dedicar este trabajo sin su ayuda durante mis estudios primarios no hubiera llegado a la universidad. Y quiero dedicarle este trabajo a mi pareja y agradecerle por el esfuerzo para poder realizar nuestra tesis.

*Michelle Sanchez.*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi familia, cuyo amor y respaldo han sido mi ancla en este viaje académico. A mis padres, gracias por su apoyo incondicional. A mi esposa y hermana, su aliento ha sido invaluable. A Dios, por las oportunidades y la fortaleza. Además, agradezco a mis queridos docentes, cuya guía y sabiduría fueron fundamentales para completar esta tesis. Su dedicación marcó la diferencia. También, a los moradores del sitio Miraflores, agradezco el permiso concedido para llevar a cabo este proyecto. Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo. Con profunda gratitud, celebro este hito con todos aquellos que contribuyeron a mi éxito

*Germán Salazar*

Quiero agradecer a Dios por darme fuerza y vida para culminar mi carrera, a mi familia que siempre ha estado para mí diciéndome que no me rinda y esperando con ilusión mi incorporación, a mi pareja gracias por tu apoyo e impulsarme en la carrera, a mis maestros por compartir sus conocimientos con nosotros y agradecer a las personas del Sitio Miraflores por su colaboración hacia con nosotros, su ayuda fue fundamental para la elaboración de nuestra tesis.

*Michelle Sanchez*



## RESUMEN

En la presente investigación, se abordan aspectos clave relacionados con la toxicología en Ecuador aplicado a moradores del Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa, incluyendo la etiología, manifestaciones clínicas y procedimientos forenses en casos de intoxicación. Se emplea un enfoque mixto no experimental, combinando métodos cuantitativo y descriptivo cuyo objetivo es evaluar los aspectos clínicos y forenses de intoxicaciones mediante la aplicación de encuestas, análisis de caso y la recopilación de información de artículos de alta gama para un análisis de la relación con los factores asociados. Los resultados revelan una variedad en edad y ocupación siendo mayoritariamente con el 52% agricultores, así como una relación entre el nivel educativo y el conocimiento sobre los peligros de intoxicación ya que de la población el 60% su nivel más alto de educación es la primaria. Las intoxicaciones accidentales, especialmente por plaguicidas, son predominantes, con síntomas como náuseas, migrañas y su búsqueda de atención médica después de la exposición es común. A nivel nacional e internacional, se identifican desafíos relacionados con el uso de sustancias tóxicas, destacando la importancia de medidas preventivas y regulaciones efectivas. Se analizó el caso sobre intoxicación de Patricia Stallings, resaltando la importancia de un análisis forense preciso y la comprensión de enfermedades genéticas para evitar errores en el proceso de peritaje forense. Concluimos que la población en estudio vive en una zona rural que labora mayoritariamente como agricultores presentando intoxicaciones laborales por plaguicidas por la falta y mal uso de los equipos de protección personal. Los datos sobre intoxicaciones nacionales e internacionales presentaron diversas etiologías de intoxicación, pero los plaguicidas están presentes en los dos países internacionales de estudio. Finalmente, los aspectos forenses del análisis de caso de Patricia S. por intoxicación evidenció el importante rol de los peritos químicos forenses que deben estar en constante actualización para evitar resultados erróneos y cumplir eficientemente el papel de coadyuvante a la administración de justicia. Las recomendaciones tanto para la población afectada por intoxicaciones laborales son las capacitaciones en el ámbito de seguridad ocupacional y para los peritos forenses la constante actualización acorde a los avances científicos-tecnológicos.

**Palabra clave:** Intoxicación, toxico, etiología, plaguicidas, forense

## ABSTRACT

The present investigation addresses key aspects related to toxicology in Ecuador applied to residents of Sito Miraflores in Santa Rosa Canton, including etiology, clinical manifestations and forensic procedures in cases of poisoning. A mixed non-experimental approach is employed, combining quantitative and descriptive methods whose objective is to evaluate the clinical and forensic aspects of intoxications through the application of surveys, case analysis and the collection of information from high-end articles for an analysis of the relationship with associated factors. The results reveal a variety in age and occupation being mostly farmers with 52%, as well as a relationship between educational level and knowledge about the dangers of poisoning since 60% of the population with the highest level of education is primary school. Accidental poisonings, especially by pesticides, are predominant, with symptoms such as nausea and migraines, and seeking medical attention after exposure is common. At the national and international level, challenges related to the use of toxic substances are identified, highlighting the importance of preventive measures and effective regulations. The Patricia Stallings poisoning case was analyzed, highlighting the importance of accurate forensic analysis and understanding of genetic diseases to avoid errors in the forensic expertise process. We conclude that the population under study lives in a rural area where most of the workers are farmers, presenting occupational pesticide poisoning due to the lack and misuse of personal protective equipment. The data on national and international poisonings presented different etiologies of poisoning, but pesticides are present in the two international countries under study. Finally, the forensic aspects of the analysis of the case of Patricia S. for poisoning showed the important role of forensic chemists, who must be constantly updated to avoid erroneous results and efficiently fulfill the role of assisting in the administration of justice. The recommendations for the population affected by occupational poisoning are training in the field of occupational safety and for the forensic experts the constant updating according to scientific-technological advances.

**Keyword:** Intoxication, toxic, etiology, pesticides, forensics

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1. MARCO TEÓRICO.....	9
1.1. Fundamentos.....	9
1.2. Tóxico .....	9
1.3. Diferencia entre intoxicación y envenenamiento.....	9
1.4. El Servicio Nacional de medicina legal y ciencias forenses (SNMLCF) 9	9
1.6. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX). 10	10
1.7. TIPOS Y ETIOLOGÍA DE LAS INTOXICACIONES .....	10
1.7.1. Etiología de una intoxicación .....	10
1.7.2. Intencional.....	10
1.7.3. Accidental .....	10
1.8. Tipos de intoxicaciones.....	11
1.8.1. Ambiental: .....	11
1.8.2. Ocupacional: .....	11
1.8.3. Intoxicaciones Alimentarias:.....	11
1.8.4. Intoxicaciones por Sustancias Químicas:.....	11



1.8.5.	Intoxicaciones Medicamentosas: .....	12
1.8.6.	Intoxicaciones por Alcohol Metílico .....	12
1.8.7.	Intoxicaciones por Drogas Ilícitas:.....	12
1.8.8.	Intoxicaciones por Venenos Naturales:.....	12
1.8.9.	Intoxicaciones por Gases Tóxicos:.....	13
1.8.10.	Intoxicaciones por Metales Pesados:.....	13
1.9.	Grados de intoxicaciones .....	13
1.10.	Manifestaciones clínicas .....	14
1.11.	Antídotos.....	14
1.12.	Factores sociodemográficos .....	15
1.12.1.	Edad.....	15
1.12.2.	Sexo.....	15
1.12.3.	Ocupación.....	15
1.13.	Procedimientos forenses en caso de muerte por intoxicación	16
1.13.1.	Toxicología post mortem.....	16
1.13.2.	Toxicología Conductual.....	16
1.13.3.	Toxicología Forense en el lugar de trabajo: .....	16
1.14.	Principales métodos de análisis en toxicología forense.....	17
1.15.	Método Científico .....	18
2.	METODOLOGÍA.....	19
2.1.	Métodos utilizados .....	19
2.2.	Hipótesis .....	19

2.3.	Variables.....	19
2.4.	Población .....	19
2.5.	Muestra .....	20
2.6.	Instrumentos .....	20
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.1.	Estimación de los aspectos clínicos y factores asociados .....	21
3.1.1.	Características demográficas de los encuestados.....	21
3.1.2.	Factores Asociados de la población de estudio.....	26
3.1.3.	Aspectos Clínicos de la población de estudio.....	32
3.2.	Determinación de la realidad nacional e internacional a través de estadísticas de artículos científicos.....	40
3.3.	Análisis de caso intoxicación mediante el método.....	46
3.3.1.	Aplicación de método científico en el caso de Patricia Stallings	46
4.	CONCLUSIONES.....	50
1.	RECOMENDACIONES .....	53
	Bibliografía .....	54

## Índice de Tablas

Tabla 1 Medicamentos contrarrestantes que figuran en la Lista Modelo de Medicamentos Esenciales de la OMS, conocida como Lista 21 del año 2019.	14
Tabla 2 Pregunta 1: Edad	21
Tabla 3 Pregunta 2: Sexo	22
Tabla 4 Pregunta 3: Nivel Educativo	22
Tabla 6 Pregunta 4: Ocupación	23
Tabla 7 Pregunta 5: Estado Civil	24
Tabla 8 Pregunta 6: Residencia	25
Tabla 9 Pregunta 7: ¿El incidente fue?	26
Tabla 10 Pregunta 8: ¿Dónde ocurrió la intoxicación?	27
Tabla 11 Pregunta 9: ¿Cuál fue la vía de exposición del tóxico que causo la intoxicación?	28
Tabla 12 Pregunta 11: Nombre o descripción de la sustancia tóxica, si es conocido:	30
Tabla 14 Pregunta 12: Signos y Síntomas	32
Tabla 15 Pregunta 13: ¿Recuerda algún factor específico que pudo haber contribuido a la intoxicación o envenenamiento?	33
Tabla 16 Pregunta 14: ¿Ha presentado situaciones de depresión o ansiedad con tendencia a intentos autolíticos?	34
Tabla 17 Pregunta 15: ¿Busco atención médica después de la intoxicación o envenenamiento?	35
Tabla 18 Pregunta 16: ¿Qué tipo de atención médica recibió?	36
Tabla 19 Pregunta 17: Mencione algunas de las medidas de prevención que conoce:	37



## Índice de Graficas

Gráfico 1 Pasos del método científico .....	18
Gráfico 2 Croquis del Sitio Miraflores Cantón Santa Rosa.....	20
Gráfico 3 Edad .....	21
Gráfico 4 Sexo.....	22
Gráfico 5 Nivel Educativo .....	23
Gráfico 6 Ocupación.....	24
Gráfico 7 Estado Civil.....	25
Gráfico 8 Residencia .....	26
Gráfico 9 ¿El incidente fue? .....	27
Gráfico 10 ¿Dónde ocurrió la intoxicación? .....	28
Gráfico 11 ¿Cuál fue la vía de exposición del tóxico que causó la intoxicación? .....	29
Gráfico 12 Pregunta 10: ¿Sabe qué sustancia o agente tóxico causó la intoxicación o envenenamiento? .....	29
Gráfico 13 Sabe qué sustancia o agente tóxico causó la intoxicación o envenenamiento? .....	30
Gráfico 14 : Nombre o descripción de la sustancia tóxica, si es conocido: .....	31
Gráfico 15 Signos y Síntomas .....	32
Gráfico 16 ¿Recuerda algún factor específico que pudo haber contribuido a la intoxicación o envenenamiento? .....	34
Gráfico 17 ¿Ha presentado situaciones de depresión o ansiedad con tendencia a intentos autolíticos? .....	35
Gráfico 18 ¿Busco atención médica después de la intoxicación o envenenamiento? .....	36
Gráfico 19 Qué tipo de atención médica recibió? .....	37
Gráfico 20 Mencione algunas de las medidas de prevención que conoce: .....	38
Gráfico 21 Intoxicación según circunstancia CIATOX-2010.....	40
Gráfico 22 Intoxicaciones según grupo de agente CIATOX-2010.....	41
Gráfico 23 Número de intoxicaciones por sexo CIATOX Periodo 2008- 2010.....	42
Gráfico 24 Casos de efectos Tóxicos y químicos por tipo.....	43
Gráfico 25 Casos de Intoxicación por plaguicidas por provincias de domicilio de SE 01 – 52 2021 .....	44

Gráfico 26 Distribución de las intoxicaciones reportadas por tipo de producto responsable ESPAÑA 2021 .....	45
Gráfico 27 Número de casos de intoxicaciones por grupo de sustancia, Colombia, 2021, Datos de intoxicaciones intencionales y accidentales.....	46

## INTRODUCCIÓN

La Institución mundial encargada del fomento y defensa de la salud a nivel global define la intoxicación como un desafío de salud, además de que se estima que hace 8 años las intoxicaciones y envenenamientos provocaron más de 100 000 fallecimientos en intoxicaciones involuntarias. También se estima que entre 80 000 a 130 000 personas son mordidas por una serpiente y les ocasiona la muerte. Por otra parte, se estima que aproximadamente el 20% de las intoxicaciones intencionales son con propósito de suicidarse lo hacen con plaguicidas, siendo éstas predominantes en zonas rurales en países donde su economía sea media o baja (Chemical Safety and Health Unit, 2021).

La agricultura, junto con la construcción y la minería, se sitúa entre los sectores laborales más peligrosos, con una tasa de accidentes mortales el doble del promedio de otras industrias. La falta de normativas internacionales adecuadas agrava los riesgos específicos de seguridad y salud en este sector. La prevención de riesgos laborales es crucial, ya que involucra elementos fundamentales como la defensa de la vida, y sobre todo el bienestar de los trabajadores. (Guzmán & Cruz, 2019).

El problema de la intoxicación se ve agravado por diversos factores, incluyendo características económicas y demográficas, así como el nivel educativo y las barreras lingüísticas. Estos elementos a menudo dificultan la provisión de una atención adecuada y explicaciones pertinentes sobre medidas preventivas. La falta de recursos económicos puede limitar el acceso a información y servicios de salud adecuados, mientras que las diferencias demográficas pueden influir en la exposición a agentes tóxicos. Además, la falta de educación y las barreras lingüísticas pueden obstaculizar la comprensión de las advertencias sobre los riesgos de intoxicación y las medidas de seguridad necesarias (San Martín Ulloa, y otros, 2020).

La ocurrencia de una intoxicación implica la interacción compleja de varios factores críticos. El tiempo de exposición juega un papel clave y puede ser de forma indirecta o directa, ya que determina la cantidad total de sustancia tóxica absorbida por el cuerpo. La concentración del agente y su toxicidad inherente también son determinantes importantes, ya que determinan el grado de daño que puede causar. La vía de exposición, como la ingestión, inhalación o contacto dérmico, influye en cómo el agente ingresa al cuerpo y su velocidad de absorción. Además, las circunstancias que rodean la exposición, como el lugar, la duración y la frecuencia, pueden modular el riesgo y la gravedad de la intoxicación (Zambrano Salazar & Quinde Alvear, 2023).



Durante el año 2021, según un análisis efectuado por el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX) en Ecuador, se identificaron cuatro tipos principales de intoxicaciones con un mayor número de casos. Estos incluyen intoxicaciones por plaguicidas como herbicidas y fungicidas, con un total de 110 casos reportados. Además, se destacan las mordeduras de serpientes, dado que en Ecuador existen aproximadamente 230 especies de estos reptiles, de las cuales 35 son venenosas, con un total de 623 casos registrados. Otro aspecto relevante son las intoxicaciones por picaduras de alacrán, con 120 casos, y por consumo de alcohol metílico, con 5 casos (Ministerio de Salud Pública, 2021).

En cuanto a la distribución geográfica de estas intoxicaciones, se observa que la provincia con más casos de intoxicaciones por plaguicidas es Manabí, con un total de 55 casos, seguida por Guayas con 41 casos, Bolívar con 40 casos, Los Ríos con 31 casos y Esmeraldas con 21 casos, siendo estas las provincias con mayor incidencia. Además, se encontró que los hombres presentan una mayor cantidad de casos en comparación con las mujeres, y en términos de edad, el grupo más susceptible a estas intoxicaciones se sitúa en el rango de 20 a 49 años (Ministerio de Salud Pública, 2021).

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los aspectos clínicos y forenses de intoxicaciones mediante la aplicación de encuestas, análisis de caso y la recopilación de información de artículos científicos de gran influencia para un análisis de la relación con los factores asociados.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Estimar aspectos clínicos y factores asociados a las intoxicaciones mediante aplicación de encuestas a los moradores del sitio Miraflores del cantón Santa Rosa.
2. Determinar realidad nacional e internacional sobre intoxicaciones en general través de estadísticas en artículos científicos para comparar los factores asociados.
3. Analizar un caso de intoxicación a través del método científico para reconocimiento del rol del perito forense en los peritajes químicos forenses.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Fundamentos**

### **1.2. Tóxico**

Es una sustancia química o biológica, que puede generarse de manera interna o al momento de entrar en contacto con el individuo y sea absorbido puede producir un efecto dañino de manera directa o indirecta, siempre y cuando la sustancia se encuentre en dosis altas o la necesaria para que se produzca la denominada intoxicación (Guitart & Giménez, 2012).

### **1.3. Diferencia entre intoxicación y envenenamiento**

Ambos términos mantienen relación, pero su diferencia está en que la intoxicación ocurre por la exposición accidental o voluntaria a productos químicos, alimentos en mal estado, medicamentos, alcohol, gases venenosos y drogas recreativas.

Por otra parte, el envenenamiento implica la ingestión o exposición deliberada a sustancias tóxicas con la intención de causar daño o enfermedad (Moreno Hernández, 2022).

### **1.4. El Servicio Nacional de medicina legal y ciencias forenses (SNMLCF)**

Ente encargo en establecer políticas y procedimientos metodológicos que ayuden a establecer una base legal y ética para perseguir y castigar a quienes cometen delitos, con el objetivo de prevenir que escapen de la responsabilidad y, al mismo tiempo, velar por el bienestar y seguridad de las víctimas. Este se lo puede encontrar a nivel de sus sedes provinciales (Noboa Bejarano, 2000).

### **1.5. Oficina Técnica Forense de Machala – El Oro**

El objetivo de esta entidad gubernamental es brindar servicios tanto técnicos además de científicos que estén estandarizados de forma imparcial y precisa en el ámbito pericial de esta rama de la medicina y ciencias forenses, con el fin de apoyar la aplicación de la justicia, siempre manteniendo un absoluto respeto por los derechos de las personas afectadas y el respeto a la dignidad humana. En el presente trabajo la obtención de datos se realizará del centro forense de la ciudad de Machala (Forenses, s.f.).

## **1.6. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX).**

Existen entidades especializadas que proporcionar datos relevantes y asesoramiento sobre intoxicaciones y envenenamientos causados por la exposición a sustancias tóxicas, estas instituciones realizan un papel crucial en la atención médica y la salud pública al brindar orientación a profesionales del área de la salud y a la población en general sobre cómo manejar situaciones de intoxicación o envenenamiento. En Ecuador la entidad que presenta ese servicio se denomina Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX).

## **1.7. TIPOS Y ETIOLOGÍA DE LAS INTOXICACIONES**

### **1.7.1. Etiología de una intoxicación**

La etiología de una intoxicación se refiere a las condiciones en la que una persona está siendo expuesta a un agente toxico, estas condiciones van a variar dependiendo del tipo de intoxicación como, por ejemplo

### **1.7.2. Intencional**

Este tipo de intoxicación se refiere a ingerir voluntariamente sustancias de tipo toxicas o dañinas con la intención de causar daño a sí mismo o a otras personas interpretado como un acto de violencia. Esto puede incluir principalmente ingesta de productos químicos y medicamentos que en cantidades exageradas son perjudiciales para la salud (Galíndez et al., 2021).

En el Ecuador del total de casos que se presentan de tipo intencional el 89% son provocados por problemas familiares, seguidos por problemas de salud mental que con un 9%, 1% por acoso escolar o en el trabajo y 0,1% por abuso sexual (CIATOX, 2012).

### **1.7.3. Accidental**

A nivel global, las intoxicaciones involuntarias son las más habituales, especialmente en niños menores de cinco años. No obstante, recientemente ha surgido una mayor preocupación por las intoxicaciones deliberadas, ya que cada vez es más frecuente que los adolescentes requieran atención médica de urgencia debido a esta causa (Gordillo Rodríguez, y otros, 2022).

## **1.8. Tipos de intoxicaciones**

### **1.8.1. Ambiental:**

Este tipo de intoxicación se da por lo general por tener contacto con un ecosistema contaminada ya sea terrestre, aéreo y acuífero. Por lo general las industrias, la agricultura y minería son responsables de estos actos por lo general las personas que trabajan en el campo tienen mayor exposición y por ende signos y síntomas que pueden llegar a intoxicaciones agudas (Ramírez Campos, 2018).

### **1.8.2. Ocupacional:**

Ocurre cuando los trabajadores están en áreas de alta exposición a sustancias tóxicas en donde se puede intoxicar por inhalación, ingestión o con el contacto con su dermis. Por lo general es común en trabajadores de industrias que manipulen sustancias químicas y la agricultura además de que muchas de las intoxicaciones se dan por no utilizar el correcto equipo de protección personal y no saber sobre las normas de seguridad de sus empresas (Cruz Aquino, Lincol Marx, Placencia Medina, & Maritza Dorila, 2019).

### **1.8.3. Intoxicaciones Alimentarias:**

También conocida como enfermedad transmitida por alimentos, es una condición que se produce cuando un individuo consume alimentos o bebidas contaminadas con microorganismos dañinos, toxinas u otras sustancias perjudiciales para el organismo. Estos agentes pueden provocar síntomas gastrointestinales y, en algunos casos, pueden ser graves e incluso altamente mortales (Hernández & Castañeda Ovando, 2023).

Según la (OMS, 2020) “Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas – casi 1 de cada 10 habitantes – por ingerir alimentos contaminados y que 420000 mueren por esta misma causa”.

### **1.8.4. Intoxicaciones por Sustancias Químicas:**

La intoxicación por sustancias químicas, ocurren cuando una persona entra en contacto o ingiere sustancias químicas tóxicas que son muy dañinas. Estas sustancias pueden ser productos químicos industriales, productos de limpieza, pesticidas o incluso productos de consumo cotidiano. Este tipo de intoxicación puede tener diversos efectos en la salud, que van desde síntomas leves hasta graves que pueden tener como consecuencia la pérdida de vida, esto depende de que sustancias y la cantidad

involucrada en relación a la vía de exposición la cual podría ser inhalatoria, por ingestión o dérmica (López Jaramillo & Bergonzoli, 2023).

Estas sustancias en la mayoría de las situaciones se las emplea con intenciones de suicidio, este hecho contribuye al dato existente de que 1 de cada 100 muertes que existen en el mundo fue motivada por el suicidio (OMS, 2021).

#### **1.8.5. Intoxicaciones Medicamentosas:**

La intoxicación por medicamentos se produce cuando una persona consume una cantidad excesiva de productos farmacéuticos, ya sea de manera accidental o intencional uno de los motivos puede ser por la toma inadecuada de medicamentos de venta libre o tomarlas para aliviar síntomas para las cuales no fueron creadas.

Este tipo de intoxicación representa una de las principales razones que provocan hasta la muerte en jóvenes debido a factores externos, identificar y tratar estas situaciones de manera oportuna es esencial para gestionar adecuadamente estos casos ya que las intoxicaciones por medicamentos son una razón frecuente de visitas a las salas de urgencias (de Cos Igartua, y otros, 2022).

#### **1.8.6. Intoxicaciones por Alcohol Metílico**

La intoxicación con metanol es una afección clínica poco común en los servicios de urgencias. Los casos de intoxicación por metanol suelen estar relacionados con su uso de manera fraudulenta en la adulteración de bebidas alcohólicas ya que en lugar de utilizar etanol usan metanol, o debido a equivocaciones en el proceso de destilación, lo que ha llevado a brotes de intoxicación en diversas partes del mundo. La mayoría de los incidentes ocurren en individuos que padecen alcoholismo crónico además por tener limitados recursos económicos consumen bebidas adulteradas (Contreras Camarena et al., 2019).

#### **1.8.7. Intoxicaciones por Drogas Ilícitas:**

El consumo de drogas ilícitas generalmente se presenta en la etapa de la adolescencia ya que es más probable que las personas desarrollen comportamientos riesgosos. El consumo anual de sustancias ilegales afecta a aproximadamente entre el 3.5% y el 7% de las personas de 15 a 64 años a nivel global, lo cual conlleva aproximadamente 183,000 fallecimientos. (Morales, Medina Tuse, & Carcausto, 2019).

#### **1.8.8. Intoxicaciones por Venenos Naturales:**

Dentro de las intoxicaciones provocadas por venenos naturales, tenemos las provocadas por plantas o animales, el principal problema de salud pública causado por



la toxicidad aguda de los animales terrestres radica en los accidentes con serpientes, lo cual persiste como una preocupación significativa, especialmente en las naciones tropicales, En una análisis de la OMS del presente siglo, las poblaciones rurales de África, Asia y América Latina continúan enfrentando las mayores repercusiones de este fenómeno (Cabrera Arregui et al., 2019).

#### **1.8.9. Intoxicaciones por Gases Tóxicos:**

Aunque hay variedad de gases presentes en la naturaleza o generados principalmente por fabricas del sector industrial o por incineraciones, desde el punto de vista médico, las complicaciones derivadas de la exposición a gases se pueden clasificar en cuatro tipos: gases asfixiantes, gases irritantes, monóxido de carbono y humo generado por incendios. Más del 80% de los fallecimientos en estos eventos se atribuyen a la inhalación de humo y a las lesiones en las vías respiratorias, en lugar de las quemaduras cutáneas (Dueñas Laita, Ruiz Mambrilla, & Pérez Castrillo, 2018).

#### **1.8.10. Intoxicaciones por Metales Pesados:**

Actualmente, enfrentamos un aumento rápido en la cantidad y variedad de contaminantes, destacando a la familia de los metales pesados ya que por su capacidad para interactuar con moléculas del cuerpo estos llegan a ocasionar acumulación y el tiempo de eliminación será más tardado pero sin embargo son necesarios así sea en pequeñas cantidades para desempeñar funciones como la ingestión, especialmente cuando están disueltos en agua. Estos metales, como el arsénico, cadmio, cromo, mercurio y plomo se encuentran en cuerpos de agua y pueden provocar diversos trastornos, como lesiones renales y cerebrales (Aguilar & Olmos Palma, 2022).

### **1.9. Grados de intoxicaciones**

La escala de severidad es indicativa en cualquier tipo de intoxicación, libremente de cualquier edad y del número total de agentes tóxicos.

- **NULA (0):** Sin signos ni síntomas desencadenantes de la intoxicación.
- **LEVE (1):** Signos y síntomas leves y con una solución rápida.
- **MODERADA (2):** Signos y síntomas perduran en el tiempo.
- **SEVERA (3):** Síntomas más graves que sin tratamiento desencadena la muerte.
- **FATAL (4):** Muerte (Persson et al., 1998).

### 1.10. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que se presentan en un paciente con intoxicaciones pueden variar según los años, los pacientes pediátricos dentro del rango de 1 a 10 años presentan en mayor porcentaje a nivel de tracto gastrointestinal y del sistema nervioso, seguida de las manifestaciones dérmicas, las cardiovasculares, respiratorias y renales en este orden (Reibán Córdova, 2020).

En los jóvenes dentro del rango de 12 - 17 años y los de 18 - 30 años las manifestaciones son más específicas, pero no se presentan en el mismo porcentaje en estos rangos de edad, en los jóvenes se presenta en mayor porcentaje que en los adolescentes manifestaciones como la agitación, ansiedad, palpitaciones, vómitos, malestar de pecho, alucinaciones, coma, convulsiones, cefalea y arritmias (Burillo Putze, y otros, 2022).

### 1.11. Antídotos

**Tabla 1 Medicamentos contrarrestantes de la OMS. 2019**

Antitóxico	Predicción	Lapso
Carbón activado	Eliminación de sustancias tóxicas del sistema digestivo	< 1 h
Acetilcisteína	Mordedura de serpiente: Importante la identificación del reptil	< 1 h
Atropina	Compuestos organofosforados y carbamatos, agentes nerviosos	Inmediato
Gluconato de calcio	Compuestos como el ácido fluorhídrico, oxalatos y bloqueadores de los canales de calcio	Inmediato
Deferoxamina	Hierro	< 1 h
Dimercaprol	Metales como Plomo (que se administra junto con edetato de sodio y calcio), mercurio, arsénico	< 2 h
Fomepizol (4-metilpirazol)	Alcohol metílico, dietilenglicol	< 1 h
Cloruro de metiltionina (azul de metileno)	Transporte de oxígeno en sangre afectada	instante
Un antagonista como la naloxona	Narcóticos	instante

Hexacianoferrato férrico de potasio (azul de Prusia)	Talio (Tl)	< 2 h
Edetato de sodio y calcio	Plomo (Pb)	< 2 h
Sal de nitroso de sodio	Acido prúsico	instante
Tiosulfato de sodio	Acido prúsico	instante
Succímeroa	Metales como el Plomo, mercurio, arsénico	< 2 h

**Fuente: (Chemical Safety and Health Unit, 2021)**

## **1.12. Factores sociodemográficos**

### **1.12.1. Edad**

La edad es un factor importante dentro del proceso de una intoxicación dentro del cuerpo, como en el caso de los niños suelen ser más vulnerables a la toxicidad de sustancias químicas debido a que inhalan más volumen y absorben más rápido a través del tracto gastrointestinal, ya que su revestimiento intestinal es más permeable. Además, tienen sistemas enzimáticos de desintoxicación poco desarrollados y una capacidad de eliminación más baja para expulsar las sustancias químicas tóxicas. Por otra parte, los adultos mayores pueden ser vulnerables por su historial de exposición a sustancias químicas y al incremento en la acumulación de xenobióticos en sus cuerpos, así como la disminución de la función de ciertos órganos para desintoxicar el cuerpo (Caly Valle, 2020).

### **1.12.2. Sexo**

El sexo también es un factor relevante ya que se presenta una diferencia entre ambos sexos, los varones son más susceptibles a las toxinas renales mientras que las hembras lo son a las toxinas hepáticas. Existiendo distinción también en la respuesta entre hombre y mujeres por procesos fisiológicos que presentan las mujeres y por los cuales se eliminan toxinas como la menstruación y la lactancia materna (Ayora Rosales & Rodriguez Reyes, 2023).

### **1.12.3. Ocupación**

Este también es un factor importante ya que, existen diferencias entre una persona que trabaje y una que estudie o que simplemente no trabaje, ya que una persona que trabaje dependiendo de que tipo de trabajo realice puede estar expuesta

a diferentes químicos o sustancias con las que podría sufrir una intoxicación, esto depende de si el trabajo provee indumentaria adecuada para protección de los empleados (Nuñez Martínez, Ñaupari Capcha, & Yaranga Soto, 2022).

### **1.13. Procedimientos forenses en caso de muerte por intoxicación**

Al fusionar la medicina forense y la toxicología, surge la disciplina conocida como Toxicología forense. Esta especialidad se fundamenta en el entendimiento de la toxicología para respaldar los métodos de la patología y la medicina forense, con el objetivo de determinar las razones de la muerte en situaciones en las que se sospecha la comisión de un delito. La toxicología forense cuenta con una extensa trayectoria que viene desde las iniciaciones de la medicina legal. Dentro de la Toxicología se encuentran algunas subdisciplinas como:

#### **1.13.1. Toxicología post mortem**

Es necesaria en casos de intoxicaciones debido a que se puede llegar a conocer el agente tóxico ingerido esto con muestras obtenidas del cuerpo sin vida. Estas sustancias se determinan como la causa directa del fallecimiento o pueden tener una influencia contribuyente de alguna manera (Pulgar Haro & Baculima Cumbe, 2022).

#### **1.13.2. Toxicología Conductual**

Este proceso se emplea para identificar y cuantificar drogas que afectan el comportamiento, induciendo conductas agresivas o incapacitantes tanto físicas como mentalmente. Se utiliza en la clínica forense, especialmente en investigaciones de incidentes de tránsito para evaluar la intoxicación del conductor, y en casos de delitos sexuales, especialmente cuando se sospecha de sumisión química, es decir, el uso de sustancias psicoactivas con la intención de influir en la voluntad de individuos o modificar su conducta en beneficio del perpetrador (Pulgar Haro & Baculima Cumbe, 2022).

#### **1.13.3. Toxicología Forense en el lugar de trabajo:**

Se lleva a cabo siguiendo estructuras normativas establecidas con el propósito de identificar el uso de sustancias psicoactivas en trabajadores que desempeñan roles críticos, como agentes policiales, profesionales del ámbito de seguridad y justicia, así como conductores de vehículos de transporte terrestre (Pulgar Haro & Baculima Cumbe, 2022).

Dentro del procedimiento que se realiza por sospecha de muerte por intoxicación, la información que deben tener los analistas son la edad, género, índice de masa corporal, altura y pasatiempo, así como las circunstancias en las que la víctima perdió la vida, obtener información de las personas que la rodeaban datos como si la persona tendría intenciones de envenenarse, si alguien lo vio ingerir algún agente tóxico o alimento en mal estado.

El tipo de muestras para análisis toxicológico abarcan una amplia variedad y esto influye directamente en los métodos analíticos de tratamiento y extracción, los cuales se ajustan según el tipo de muestra, que puede ser biológica como: fluidos como sangre, suero, plasma, orina y muestras de contenido gástrico, Además de fragmentos de órganos como hígado, riñón, cerebro, intestinos para estudios correspondientes. (Barajas Calderón, García Hinojosa, & Salas Cruz, 2020).

Cuando se trata de sustancias tóxicas ingeridas, se requiere examinar el estómago además de los intestinos en primer lugar, debido a la posible presencia de toxinas no absorbidas en gran cantidad. En segundo lugar, se realizará un análisis de la orina, ya que el riñón es importante el proceso de excreción de la mayoría de las sustancias tóxicas. En tercer lugar, es recomendable procesar el hígado, ya que es el sitio de biotransformación de las sustancias tóxicas que se han absorbido a través de las vías digestivas. (Barajas Calderón, García Hinojosa, & Salas Cruz, 2020)

#### **1.14. Principales métodos de análisis en toxicología forense**

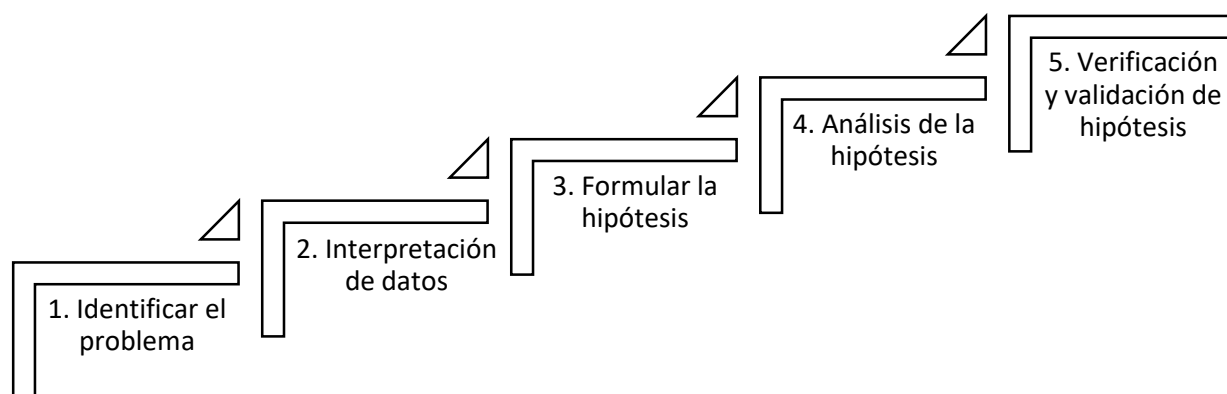
Una metodología analítica en toxicología se refiere al conjunto de procedimientos analíticos concisos y bien planificados destinados a revelar si hay presencia o existe ausencia de sustancias de interés toxicológico en un ejemplo específico. Este proceso abarca diversas fases:

- El tratamiento inicial de las muestras implica técnicas de mezclado, eliminación de proteínas, descomposición de compuestos conjugados, y otras acciones similares.
- La Extracción y Purificación se realizan con técnicas variadas como extracción líq-líq (LLE), extracción en fase sólida (SPE), entre otras.
- **Análisis instrumental:** Incorpora técnicas como el HPLC, Cromatografía de Gases, Espectrometría de Absorción Atómica. (Pulgar Haro & Baculima Cumbe, 2022)

### 1.15. Método Científico

El método científico es el proceso que nos permite obtener un entendimiento objetivo de la realidad, con el fin de responder preguntas acerca del funcionamiento y la organización de la naturaleza. Este proceso tiene una serie de etapas a seguir: El primer paso tiene que ver con identificar el problema a resolver, que puede surgir por falta de entendimiento, el segundo paso se lleva a cabo la experimentación, el tercer paso se formula una hipótesis para ofrecer una solución temporal, el cuarto paso se basa en análisis de resultados y en el último y quinto paso se verifican y validan los resultados. (De Hoyos Benítez, 2020)

**Gráfico 1 Pasos del método científico**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.



## 2. METODOLOGÍA

Esta es una investigación no experimental de enfoque mixto ya que se utiliza una combinación de métodos y enfoques de investigaciones.

### 2.1. Métodos utilizados

**Método Cuantitativo** debido a que se utilizan encuestas con el fin de recoger datos que nos permitirán establecer las características clínicas, datos sociodemográficos y la etiología de las sustancias tóxicas más comunes.

**Método Cualitativo** en donde se analiza un caso clínico haciendo énfasis en el rol del perito forense en sus prácticas químicas forenses de evidencias.

**Método Descriptivo** ya que nos involucramos en la caracterización de los factores sociodemográficos de la población y la etiología de las sustancias tóxicas y además se analizan datos ya existentes con respecto al tema.

### 2.2. Hipótesis

**Hipótesis Nula:** No hay relación significativa entre el uso inadecuado de agentes químicos y la incidencia de intoxicaciones, envenenamientos y mortalidad.

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación significativa entre el uso inadecuado de agentes químicos y la incidencia de intoxicaciones, envenenamientos y mortalidad.

### 2.3. Variables

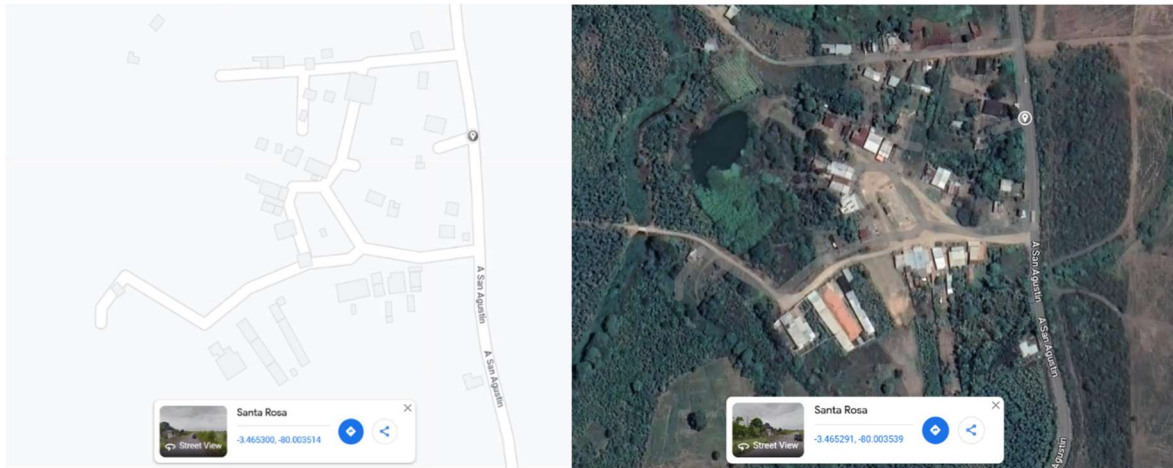
**Variable independiente:** Uso inadecuado de agentes químicos.

**Variable dependiente:** Intoxicaciones, envenenamientos y mortalidad.

### 2.4. Población

Moradores que habitan en el sitio Miraflores perteneciente al cantón Santa Rosa perteneciente al Oro como provincia.

**Gráfico 2 Croquis del Sitio Miraflores Cantón Santa Rosa**



**Fuente:** Google Maps

## **2.5. Muestra**

Se aplicará la encuesta a los moradores del sitio Miraflores que sean mayores de 18 años.

## **2.6. Instrumentos**

- Encuestas estructuradas para obtener información sobre las características clínicas, etiología del toxico y atención medica de los pacientes.
- Caso forense en donde evaluamos el rol del profesional

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

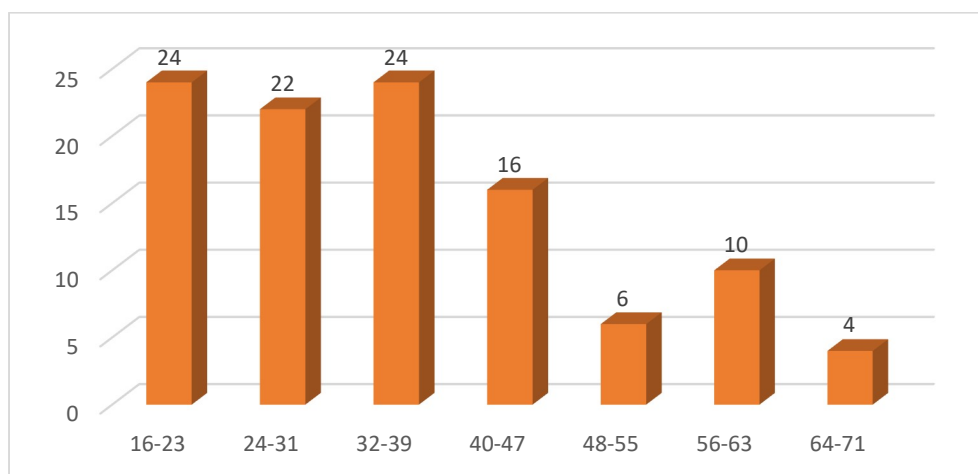
#### 3.1. Estimación de los aspectos clínicos y factores asociados

##### 3.1.1. Características demográficas de los encuestados.

Tabla 2 Pregunta 1: Edad

Grupo de Edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
16-23	12	24
24-31	11	22
32-39	12	24
40-47	8	16
48-55	3	6
56-63	5	10
64-71	2	4

Gráfico 3 Edad



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

La distribución de la edad entre los 50 encuestados revela una concentración significativa en ciertos rangos. Es notable que 24 de ellos se encuentran dentro del grupo de edad de 16 a 23 años al igual que los de 32 a 39, mientras que 22 están en el rango de 24 a 31 años. Asimismo, 16 individuos se sitúan en la franja de edad de 40 a 47 años, 10 en el grupo de 56 a 63 años, 6 en el rango de 48 a 55 años, y finalmente, 4 encuestados tienen edades comprendidas entre los 64 y 71 años

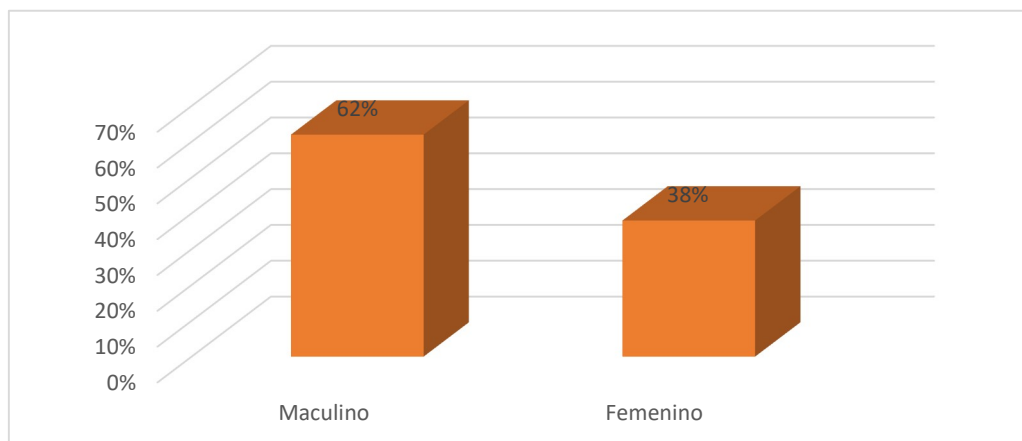
Según (Martinez Herrera, 2019) al comparar las características demográficas de su población junto con la variable de intoxicación por organofosforados indica que el grupo

con más incidencia son los de 20 a 30 años, siguiendo con los del grupo de menores de 20 años. Se encuentra cierta relación en los resultados ya que el grupo de 24 a 31 son los más relevantes o lo que más propensos a ser intoxicados.

**Tabla 3 Pregunta 2: Sexo**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Masculino	31	62.0 %	62.0 %
Femenino	19	38.0 %	100.0 %

**Gráfico 4 Sexo**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

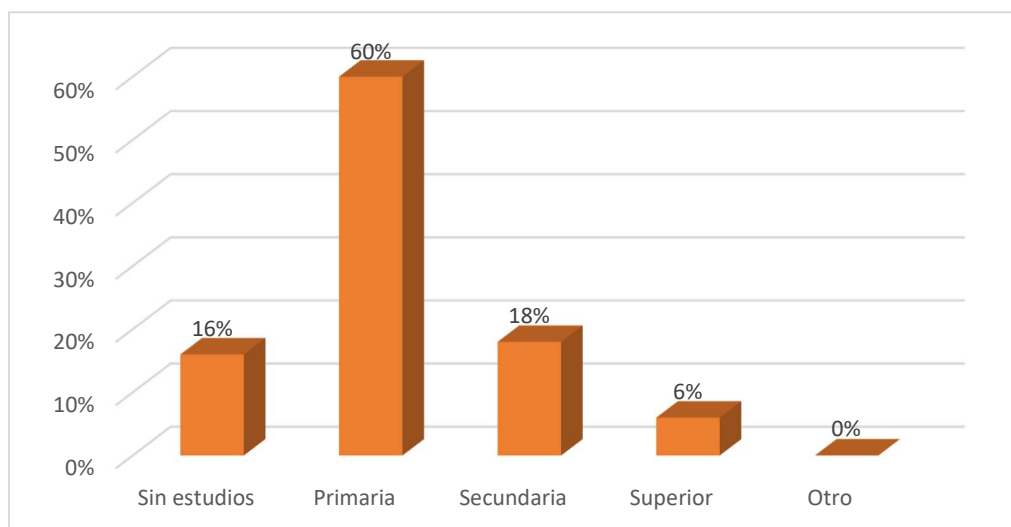
Como podemos observar en la gráfica del total de personas encuestadas fueron 50 que representan el 100%, 31 personas que representan el 62% son de sexo masculino y 19 personas que representan el 38% son de sexo femenino.

**Tabla 4 Pregunta 3: Nivel Educativo**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Sin estudios	8	16.0 %	16.0 %
Primaria	30	60.0 %	76.0 %
Secundaria	9	18.0 %	94.0 %

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Superior	3	6.0 %	100.0 %

**Gráfico 5 Nivel Educativo**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

El conocimiento de los peligros a los que estamos expuestos y nos pueden llevar a sufrir una intoxicación tiene mucho que ver con la educación que ha recibido cada persona, en la población encuestada, el 60% (30) de las personas solo estudiaron hasta primaria, el 18% (9) de las personas estudiaron hasta secundaria, mientras que el 6% (3) de las personas logró llegar a la educación superior, pero hubo un 16% (8) de personas que no tuvieron la posibilidad de recibir estudios de ningún tipo.

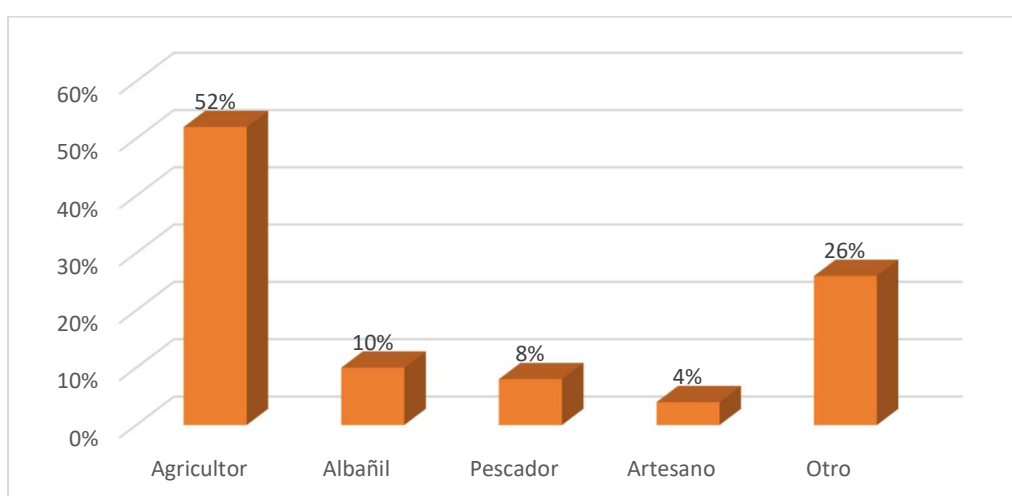
En general se puede ver que un factor que influye es la educación por tal motivo las personas que tengan educación limitada son propensas a sufrir de alguna manera un tipo de intoxicación. Como lo dice Moya (2019) en su tesis, En Ecuador, las áreas de la Amazonía representan un caso donde se observan altos niveles de intoxicación, situación que se vincula con los bajos niveles de educación presentes en estas provincias.

**Tabla 5 Pregunta 4: Ocupación**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Agricultor	26	52.0 %	52.0 %

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Albañil	5	10.0 %	62.0 %
Pescador	4	8.0 %	70.0 %
Artésano	2	4.0 %	74.0 %
Otro	13	26.0 %	100.0 %

**Gráfico 6 Ocupación**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

Según los resultados obtenidos de las 50 personas encuestadas el 52% (26) de personas trabajan en el área de la agricultura, mientras que el 26% (13) de personas tiene otros empleos, el 10% (5) de personas trabajan de albañil, trabajan de pescador el 8% (4) de personas y el 4% (2) de personas trabajan de artesanos.

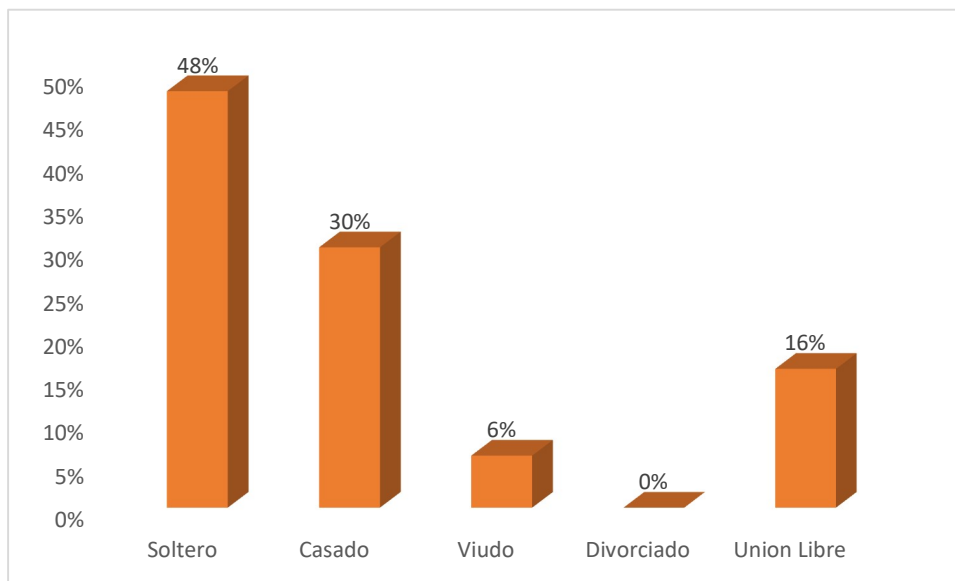
**Tabla 6 Pregunta 5: Estado Civil**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Soltero	24	48.0 %	48.0 %



	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Casado	15	30.0 %	78.0 %
Viudo	3	6.0 %	84.0 %
Unión Libre	8	16.0 %	100.0 %

**Gráfico 7 Estado Civil**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

En la información recolectada se identificó el estado civil de la población estudio, siendo los reportes los siguientes: el 48% (24) de personas son solteras, el 30% (15) de personas son casadas, en unión libre se encontraban 16% (3) personas y solo se encontró el 6% (3) de personas viudas.

**Tabla 7 Pregunta 6: Residencia**

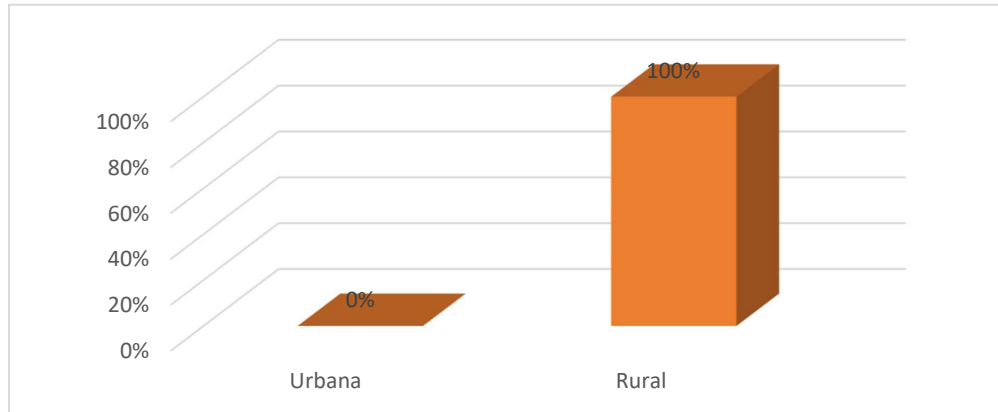
	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Urbana	0	0.0 %	0.0 %
Rural	50	100.0 %	100.0 %

---

---

**Frecuencias****% del Total****% Acumulado**

---

**Gráfico 8 Residencia**

**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

De las personas encuestadas el 100% (50) personas viven en zona rural, puesto que la investigación fue aplicada en una zona rural ya que existen investigaciones donde se confirma que las personas que habitan estas zonas son las más se ven afectadas por intoxicaciones mayoritariamente por plaguicidas.

Así lo dijeron Delgado, Moreira y Macías (2020) Durante los últimos diez años, América Latina ha emergido como una de las áreas líderes a nivel global en la utilización de estos productos. En este contexto, las personas que residen en las áreas rurales enfrentan la mayor posibilidad de estar expuestas a estos productos y enfrentar los estragos de convivir diariamente con este tipo de químicos.

**3.1.2. Factores Asociados de la población de estudio.****Tabla 8 Pregunta 7: ¿El incidente fue?**

---

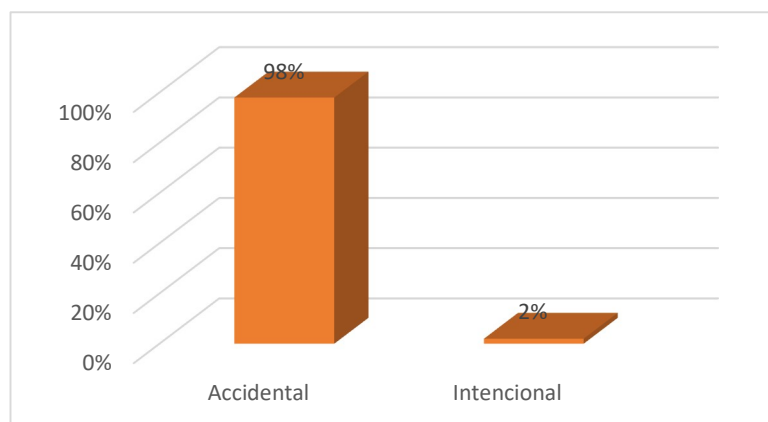
---

	<b>Frecuencias</b>	<b>% del Total</b>	<b>% Acumulado</b>
Accidental	49	98.0 %	98.0 %
Intencional	1	2.0 %	100.0 %

---

---

**Gráfico 9 ¿El incidente fue?**



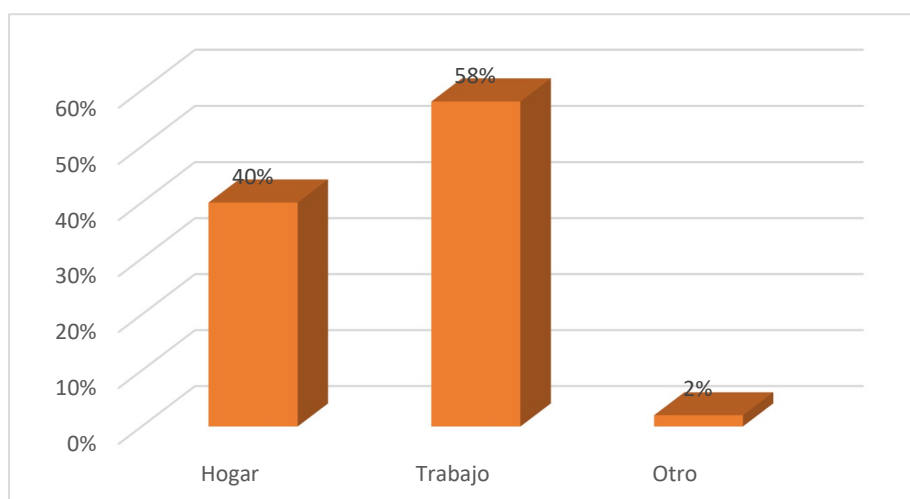
**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

De acuerdo a los resultados obtenidos los tipos de intoxicaciones que se dieron fueron 98% (49) de tipo accidental y 2% (1) de tipo intencional., siendo las intoxicaciones de manera accidental las de más prevalencia, esta información se respalda por un estudio que realizó López y Montero (2019) en donde del total de casos de intoxicación que fueron 563 el 60.6% (341) se dieron de manera accidental mientras que el 36.1% (203) se presentaron de manera intencional y el 3.4% (19) fueron de tipos de intoxicaciones distintas.

**Tabla 9 Pregunta 8: ¿Dónde ocurrió la intoxicación?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Hogar	20	40.0 %	40.0 %
Trabajo	29	58.0 %	98.0 %
Otro	1	2.0 %	100.0 %

**Gráfico 10 ¿Dónde ocurrió la intoxicación?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

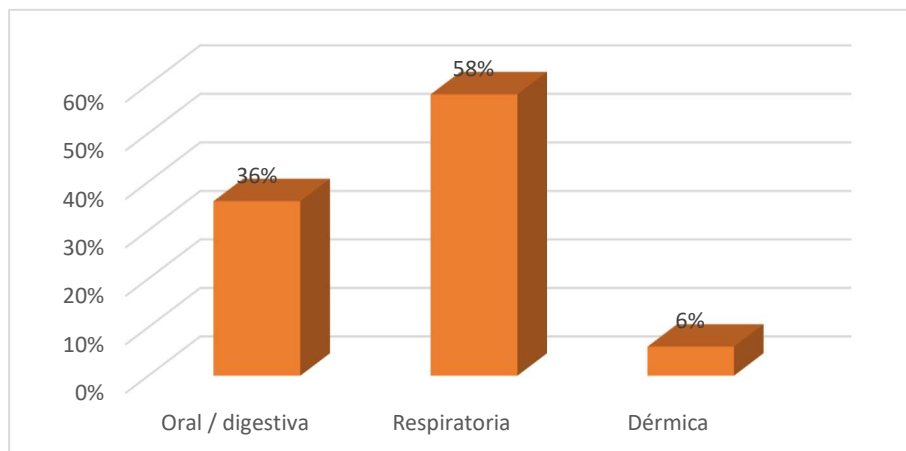
El 58% (29) de personas sufrió un tipo de intoxicación en su trabajo, mientras que el 40% (20) de las personas tuvo una intoxicación en su hogar y el 2% (1) de personas experimentó otro tipo de intoxicación.

El motivo principal por el que las personas sufren intoxicaciones en su trabajo es porque en las mayorías de las veces tiene una exposición directa o indirecta a los químicos, como lo demuestran los datos obtenidos por Salazar y Quinde (2023) en donde el 80% (40) de los empleados informaron tener una exposición indirecta a químicos el 14% (7) de los empleados notificaron que fue de manera directa y existió un 6% (3) de empleados que no se vieron expuestos a los químicos, siendo así la exposición indirecta la que más se ve presente entre los empleados,

**Tabla 10 Pregunta 9: ¿Cuál fue la vía de exposición del tóxico que causó la intoxicación?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Oral / digestiva	18	36.0 %	36.0 %
Respiratoria	29	58.0 %	94.0 %
Dérmica	3	6.0 %	100.0 %

**Gráfico 11 ¿Cuál fue la vía de exposición del tóxico que causó la intoxicación?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

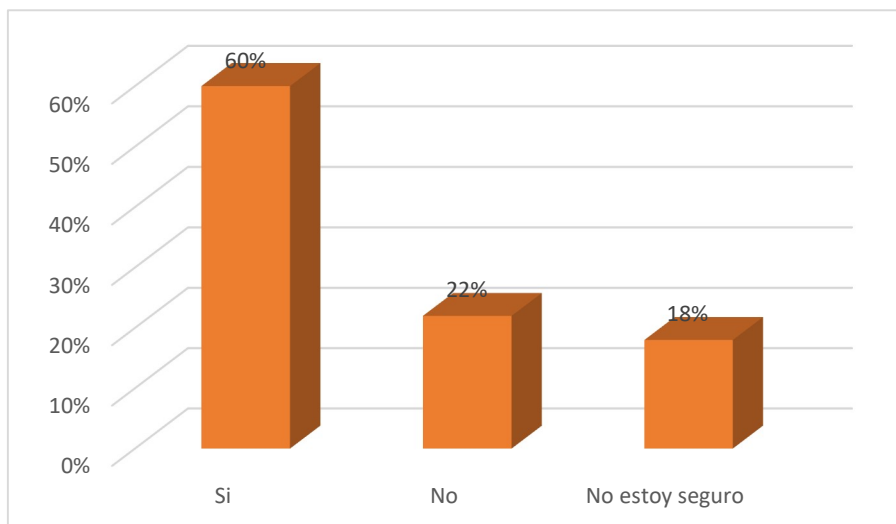
En nuestra investigación la vía de exposición que más predominó fue la vía respiratoria con un 58% (29) de personas mientras que la que en menos casos se presentó fue la dérmica con un 6% (3) de personas.

La vía respiratoria es la más afectada dependiendo del tipo de intoxicación que presentó la persona como lo dice Torres, Balcázar y Tenezaca (2021) en su tesis que la vía respiratoria es una de las más afectadas y está relacionada a intoxicaciones ocupacionales, mientras que la vía oral se ve relacionado con el intento de autolesión

**Gráfico 12 Pregunta 10: ¿Sabe qué sustancia o agente tóxico causó la intoxicación o envenenamiento?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Si	30	60.0 %	60.0 %
No	11	22.0 %	82.0 %
No estoy seguro	9	18.0 %	100.0 %

**Gráfico 13 Sabe qué sustancia o agente tóxico causó la intoxicación o envenenamiento?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

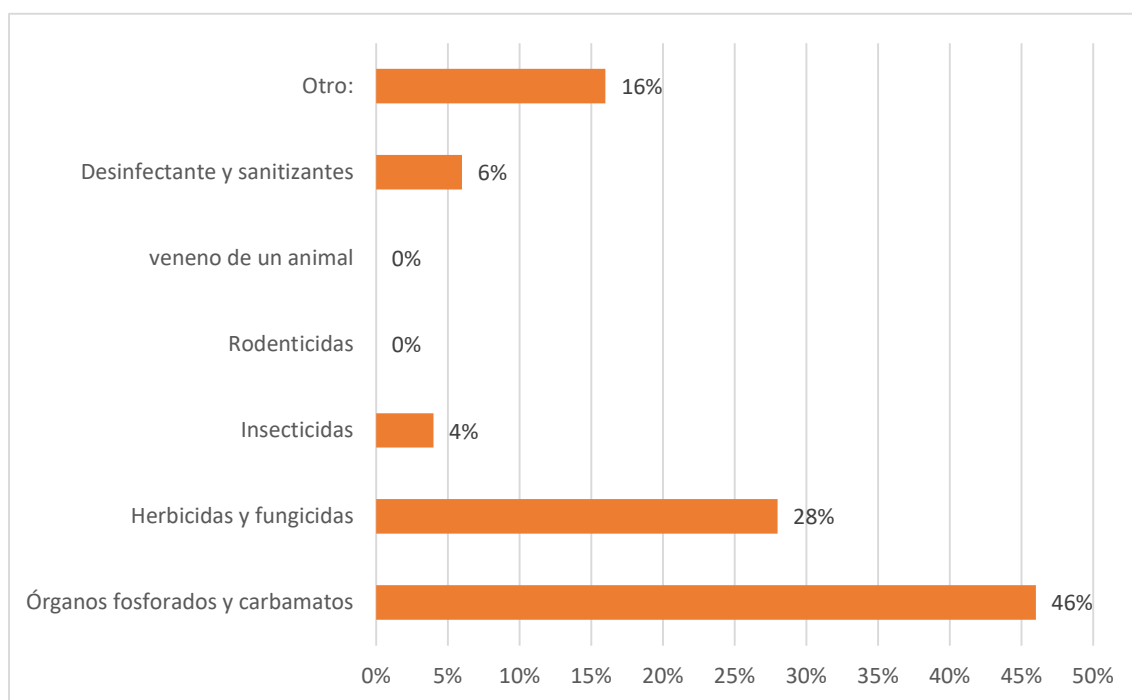
El 60% (30) de personas encuestadas tiene conocimiento del tipo de sustancia con la que sufrió la intoxicación, el 22% (11) de personas no tiene conocimiento y el 18% (9) de personas no está segura de saber qué fue lo que tipo de sustancia les provocó la intoxicación.

**Tabla 11 Pregunta 11: Nombre o descripción de la sustancia tóxica, si es conocido:**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Órganos fosforados y carbamatos	23	46.0 %	46.0 %
Herbicidas y fungicidas	14	28.0 %	74.0 %
Insecticidas	2	4.0 %	78.0 %
Desinfectante y sanitizantes	3	6.0 %	84.0 %
Otro	8	16.0 %	100.0 %
Rodenticidas	0	0.0 %	100.0 %

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
veneno de un animal	0	0.0 %	100.0 %

**Gráfico 14 : Nombre o descripción de la sustancia tóxica, si es conocido:**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

Del total de personas encuestadas, el 46% (23) manifestó que la sustancia con la que se intoxicó fue un organofosforado y carbamatos, siendo esta el tipo de sustancia que más produce intoxicaciones entre las personas, seguida de los herbicidas y fungicidas que produjo síntomas de intoxicación en un 28% (14) de personas, mientras que el 16% (8) de personas se intoxicaron con otro tipo de sustancia. Finalmente, los insecticidas y desinfectantes no tuvieron mayor relevancia con un 4% (2) y 6% (3) respectivamente.

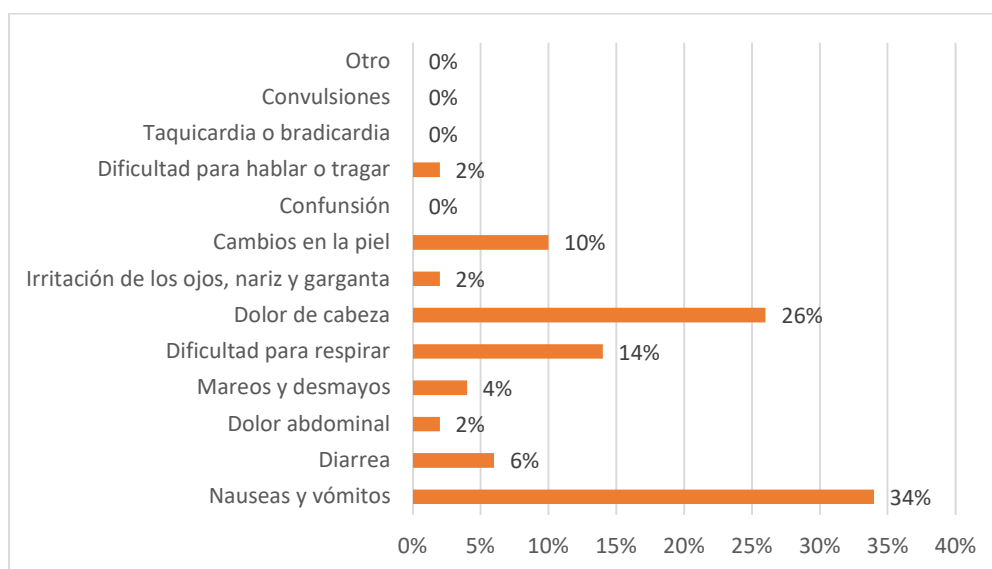
En nuestro estudio las sustancias que más producen intoxicaciones son los organofosforados y carbamatos parecido a los resultados que obtuvieron Sunta, Pillajo, Vinueza, Naranjo y Fiallos (2022) en su investigación donde la intoxicación más frecuente fue con inhibidores de colinesterasa con un 37,75% que representan a 134 de un total de 355 pacientes de un Hospital de Ambato.

### 3.1.3. Aspectos Clínicos de la población de estudio.

**Tabla 12 Pregunta 12: Signos y Síntomas**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nauseas	17	34.0 %	34.0 %
Diarrea	3	6.0 %	40.0 %
Dolor	1	2.0 %	42.0 %
Mareos	2	4.0 %	46.0 %
Dif. Resp.	7	14.0 %	60.0 %
Migraña	13	26.0 %	86.0 %
Irritación	1	2.0 %	88.0 %
Cambios de Piel	5	10.0 %	98.0 %
Confusión	0	0.0 %	98.0 %
Dif. Para hablar	1	2.0 %	100.0 %
Taquicardia	0	0.0 %	100.0 %
Convulsiones	0	0.0 %	100.0 %
Otro	0	0.0 %	100.0 %

**Gráfico 15 Signos y Síntomas**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.



Referente a los signos y síntomas tenemos que: el mayor porcentaje de 34% (17) de personas manifestaron que presentaron náuseas, seguido de un 26% (13) de personas que presentaron migrañas, los síntomas que se presentaron en menor cantidad en las personas fueron dificultad para respirar con un 14% (7), cambios de piel con 10% (5), diarreas 6% (3), mareos 4% (2) y finalmente, dolor, irritación y dificultad para hablar con un 1% (2).

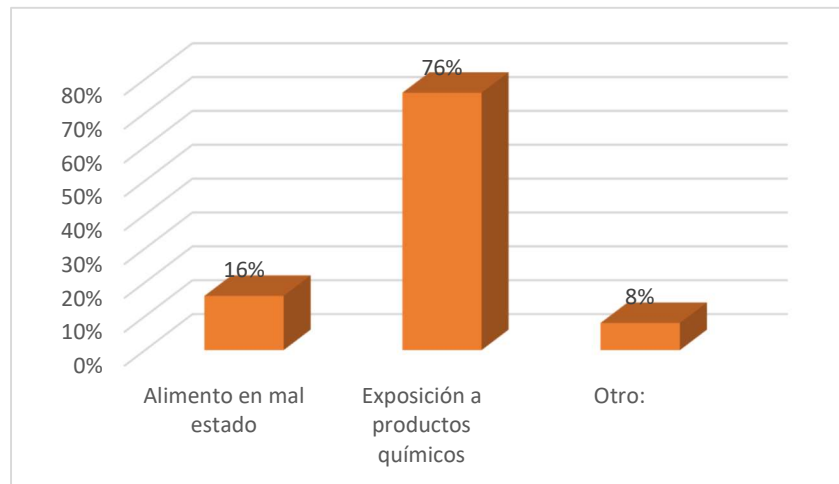
Estos son los signos y síntomas más presentes en casos de intoxicación. Para Martínez (2019) los resultados fueron parecidos en su investigación, del total de sus casos los pacientes que presentaban náuseas y vómitos fueron 56.7% mientras que los que presentaron diarrea fueron 15%.

Brandariz, Balado, De la Cámara, Fandiño, Martín (2022) concluyeron que en un estudio que involucro 53 casos de intoxicación por dióxido de cloro, los síntomas principales observados fueron náuseas, vómitos, malestar abdominal y diarrea.

**Tabla 13 Pregunta 13: ¿Recuerda algún factor específico que pudo haber contribuido a la intoxicación o envenenamiento?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Alimento en mal estado	8	16.0 %	16.0 %
Exposición a productos químicos	38	76.0 %	92.0 %
Otro:	4	8.0 %	100.0 %

**Gráfico 16 ¿Recuerda algún factor específico que pudo haber contribuido a la intoxicación o envenenamiento?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

El 76% (38) de las personas dijeron que el factor que influyó a su intoxicación fue la exposición a productos químicos ya sea en su área de trabajo o en su casa, mientras que el 16% (8) de personas dijo que lo que influyó para que se produzca su intoxicación fue un alimento en mal estado o contaminado.

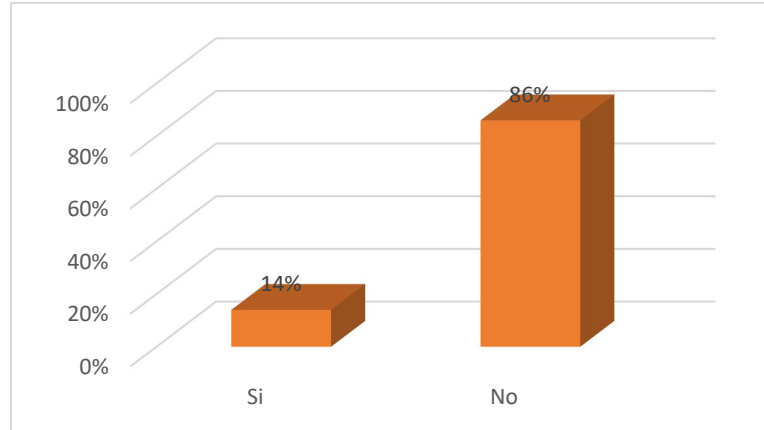
Normalmente las personas no esperan que se les presente un alimento en mal estado o que dentro de su composición tenga algo que pueda producir una intoxicación a quienes lo consumen como lo dicen Zamora, García, Villegas y Balarezo (2021) que las personas pueden presentar intoxicaciones agudas por consumir alimentos en mal estados o contaminados por agentes químicos como el plomo.

Vargas y Reyes (2019) en su investigación lograron detectar que la exposición a productos químicos ya sea en cualquier de las presentaciones que existen, afecta directamente a las personas que trabajan en ese entorno y aún más si no tiene las medidas de protección necesarias.

**Tabla 14 Pregunta 14: ¿Ha presentado situaciones de depresión o ansiedad con tendencia a intentos autolíticos?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
SI	7	14.0 %	14.0 %
NO	43	86.0 %	100.0 %

**Gráfico 17 ¿Ha presentado situaciones de depresión o ansiedad con tendencia a intentos autolíticos?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

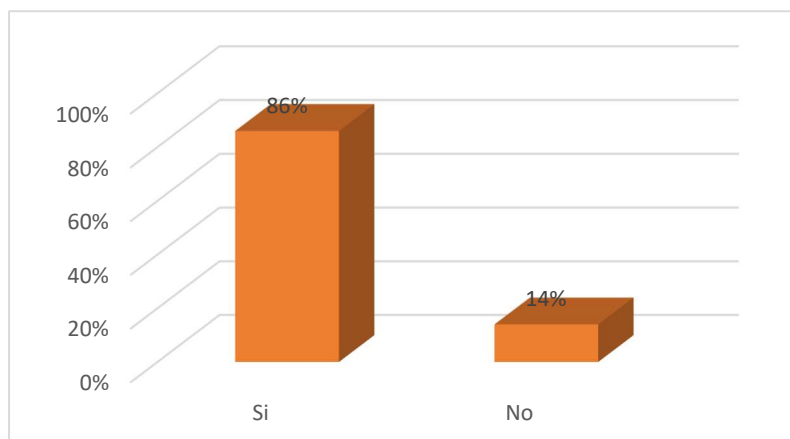
De acuerdo a nuestros resultados del total de personas el 86% (43) de personas manifestaron que no han presentado episodios de depresión o ansiedad, pero hubo un 14% (7) de personas que si han presentado episodios de depresión.

Benítez (2021) en el desarrollo de su investigación pudo relacionar que las personas que sufren de algún tipo de problema mental como la depresión, son más propensos a querer quitarse la vida de diferentes maneras, siendo la intoxicación voluntaria una de las principales.

**Tabla 15 Pregunta 15: ¿Busco atención médica después de la intoxicación o envenenamiento?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
SI	43	86.0 %	86.0 %
NO	7	14.0 %	100.0 %

**Gráfico 18 ¿Busco atención médica después de la intoxicación o envenenamiento?**



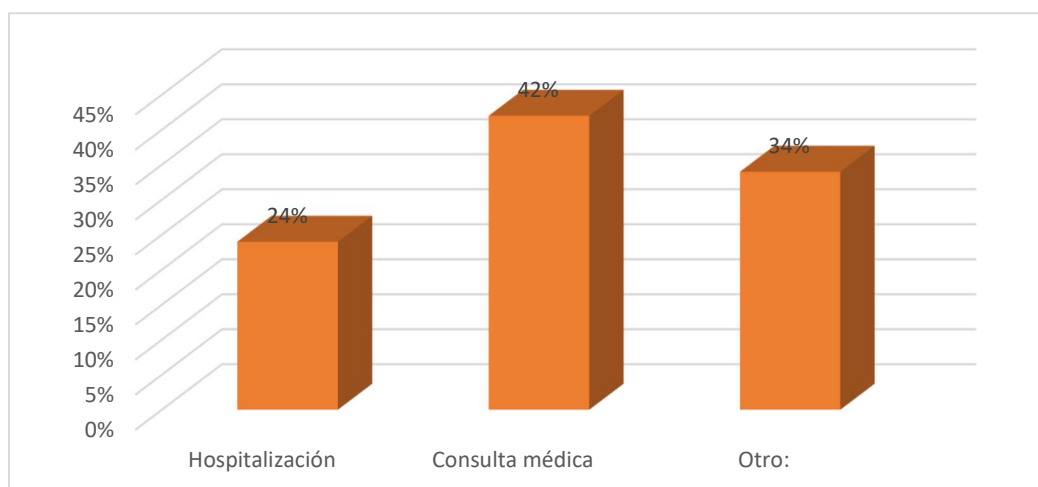
**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

Del total de personas encuestadas, el 86% (43) de personas expreso que si recibió atención medica después del episodio de intoxicación, mientras que el 14% (7) de las personas no recibió atención médica, esta última opción puede deberse al acceso limitado de las personas a este servicio.

**Tabla 16 Pregunta 16: ¿Qué tipo de atención médica recibió?**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Hospitalización	12	24.0 %	24.0 %
Consulta médica	21	42.0 %	66.0 %
Otro	17	34.0 %	100.0 %

**Gráfico 19 Qué tipo de atención médica recibió?**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

La población encuestada ha requerido atención médica en diferentes niveles: el 42% (21) tuvo consultas médicas, indicando una preocupación por la salud preventiva; el 24% (12) estuvo hospitalizado, sugiriendo la presencia de condiciones médicas graves, mientras que el 34% (17) recibió otro tipo de atención médica, reflejando la diversidad de necesidades médicas.

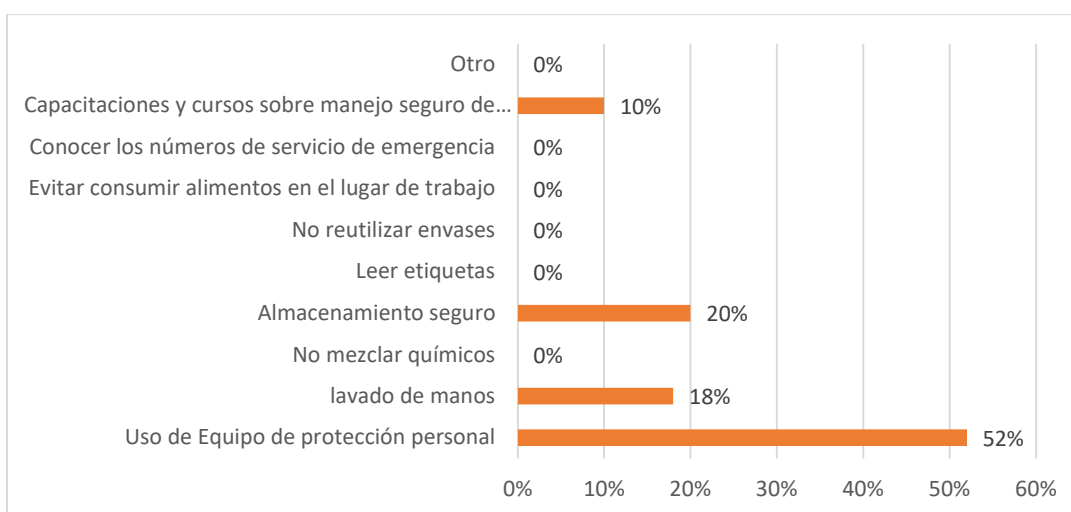
Nuestros resultados tienen una discrepancia con los resultados de López y Montero (2019) ya que el mayor porcentaje ellos lo tuvieron en personas que necesitaron hospitalización, luego de la atención brindada en el área de emergencia con el 38.5%.

**Tabla 17 Pregunta 17: Mencione algunas de las medidas de prevención que conoce:**

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
EPP	26	52.0 %	52.0 %
Lavado de manos	9	18.0 %	70.0 %
No mezclar químicos	0	0.0 %	70.0 %
Almacenamiento seguro	10	20.0 %	90.0 %
Etiquetas	0	0.0 %	90.0 %
Reutilizar	0	0.0 %	90.0 %

	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Consumir	0	0.0 %	90.0 %
Emergencia	0	0.0 %	90.0 %
Cursos	5	10.0 %	100.0 %
Otro	0	0.0 %	100.0 %

**Gráfico 20 Mencione algunas de las medidas de prevención que conoce:**



**Fuente:** Desarrollado por autores de la tesis.

Del total de información recolectada en esta encuesta podemos decir que el 52% (26) de personas tiene conocimiento del uso de equipo de protección personal, seguida por el conocimiento sobre lavados de manos, la no mezcla de químicos, y la aplicación de cursos sobre manejo seguro de los químicos con 18% (9), 20% (10), 10% (5) respectivamente

Esta información la confirmamos con los datos que obtuvo Granados (2022) donde el 45% de trabajadores dieron información donde afirmaban la utilización de equipo de protección personal en el desarrollo de su trabajo, siendo la mascarilla el artículo más empleado y el 39% de los trabajadores no utiliza ningún artículo de protección personal.

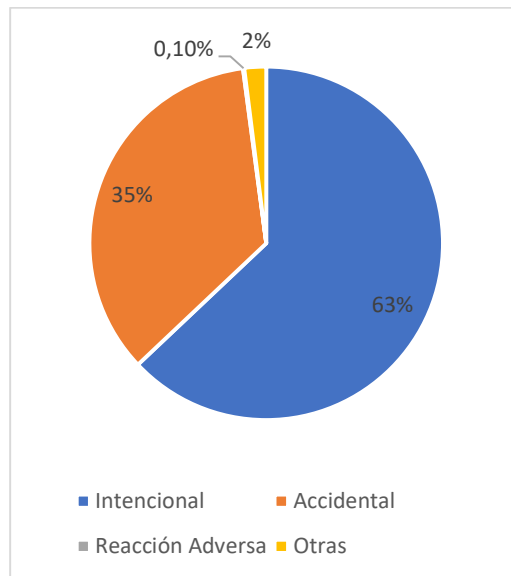
Un dato a tomar en cuenta es que algunas de las personas encuestadas son dueños de sus propias tierras no trabajan para alguien más o alguna empresa, factor que influye en la decisión de si usar o no EPP, por otro lado, existen personas que, si trabajan para empresas bananeras, pero tienen que conseguir su propio equipo de seguridad porque no se los proporcionan de manera regular, incluso tienen que reutilizar

algunos equipos de protección como las mascarillas. Únicamente las personas que trabajan para empresas grandes tienen acceso y les proporcionan cursos de cómo utilizar su equipo de protección, de cómo manipular los productos químicos y qué hacer para evitar una intoxicación. Cursos que se deben dar de manera periódica conforme se actualice el mercado de productos químicos agrícolas.

### 3.2. Determinación de la realidad nacional e internacional a través de estadísticas de artículos científicos

#### 3.2.1. Realidad Nacional

Gráfico 21 Intoxicación según circunstancia CIATOX-2010



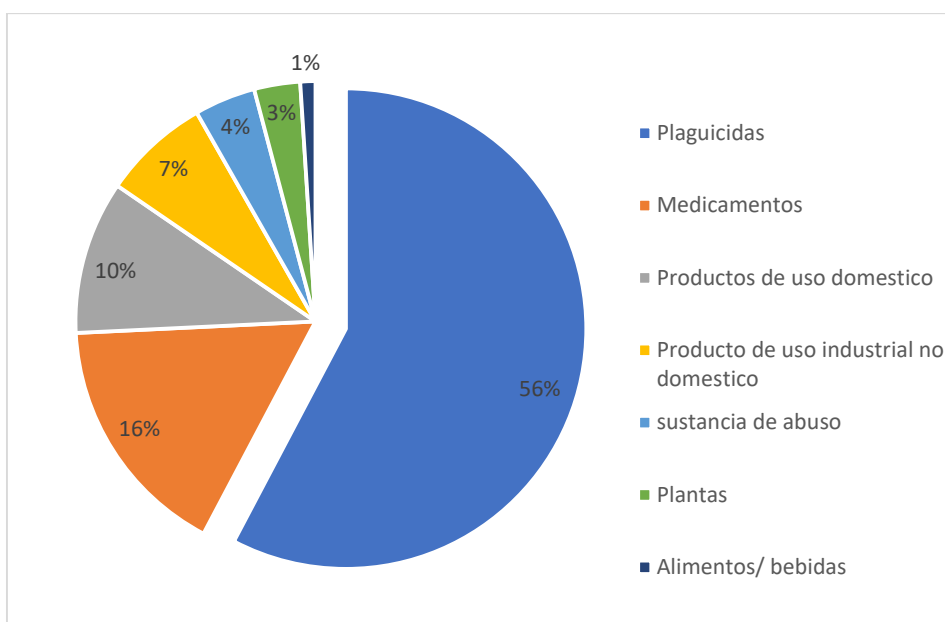
**Elaboración:** CIATOX

**Fuente:** (Meneses, 2011)

En el año 2010 según el CIATOX nos muestra que el 63% de las intoxicaciones se dan de manera intencional siguiendo con el 35% las que son a causa de un accidente



**Gráfico 22 Intoxicaciones según grupo de agente CIATOX-2010**



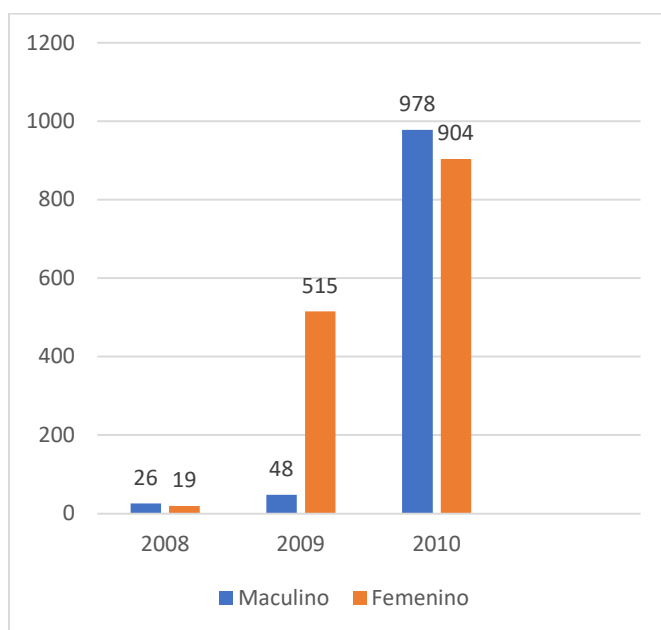
**Elaboración:** CIATOX

**Fuente:** (Meneses, 2011)

Como podemos presenciar en el año 2010 los plaguicidas fueron los responsables de causar el 56% de intoxicaciones seguido de medicamentos con el 16%, por otra parte, también el uso de productos de limpieza dentro del hogar también ha ocasionado intoxicaciones con el 10% seguido de productos industriales, sustancias de abuso, plantas y alimentos y bebidas.

El sexo es un factor muy importante dentro de las intoxicaciones ya que como podemos ver en 2008 el sexo masculino es mayoritario con 26 casos siguiendo del sexo femenino con 19 casos, en 2009 si hay un gran cambio ya que predomina el sexo femenino con 515 casos y en 2010 siendo casi iguales ambos con más de 900 casos en lo que fue dicho año.

**Gráfico 23 Número de intoxicaciones por sexo CIATOX Periodo 2008-2010**

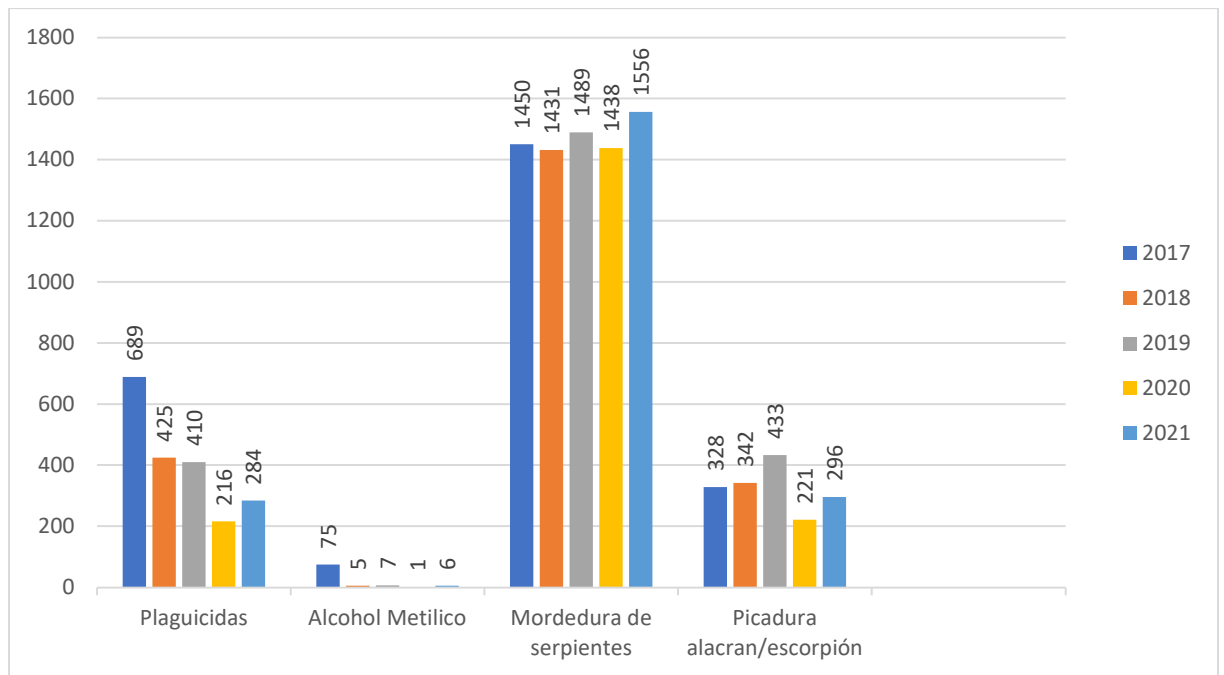


**Elaboración:** CIATOX

**Fuente:** (Meneses, 2011)

El sexo es un factor muy importante a la hora de administrar un antídoto o medicina para tratar una intoxicación por lo mismo se determina y se puede presenciar que en el año 2010 existen picos altos con casos de más de 900 en comparación con el año 2008 hay un gran cambio.

**Gráfico 24 Casos de efectos Tóxicos y químicos por tipo**

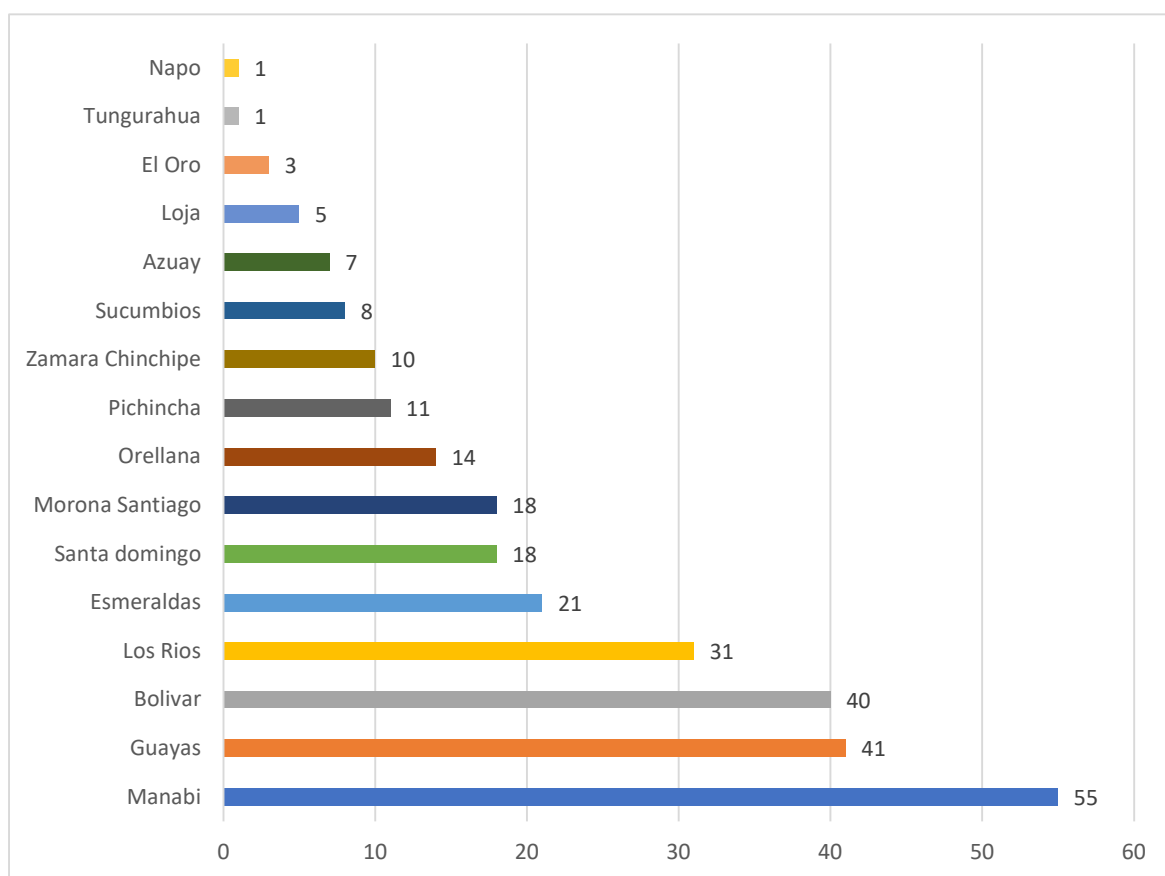


**Elaboración:** Dirección Nacional Vigilancia Epidemiológica (DNVE)

**Fuente:** (Ministerio de Salud Pública, 2021)

Como podemos presenciar los casos intoxicaciones durante el periodo de 2017 a 2021 han disminuido a gran escala y así mismo podemos observar que las mordeduras de serpientes con los que ocasionan más casos de intoxicaciones siguiendo por los plaguicidas luego de picaduras de alacrán o escorpión y por último por intoxicación con alcohol metílico cuyo índice es bajo, analizando estos toxicos podemos decir que con el paso del tiempo aun con las situaciones actuales se observa una disminución de los casos de intoxicaciones.

**Gráfico 25 Casos de Intoxicación por plaguicidas por provincias de domicilio de SE 01 – 52 2021**



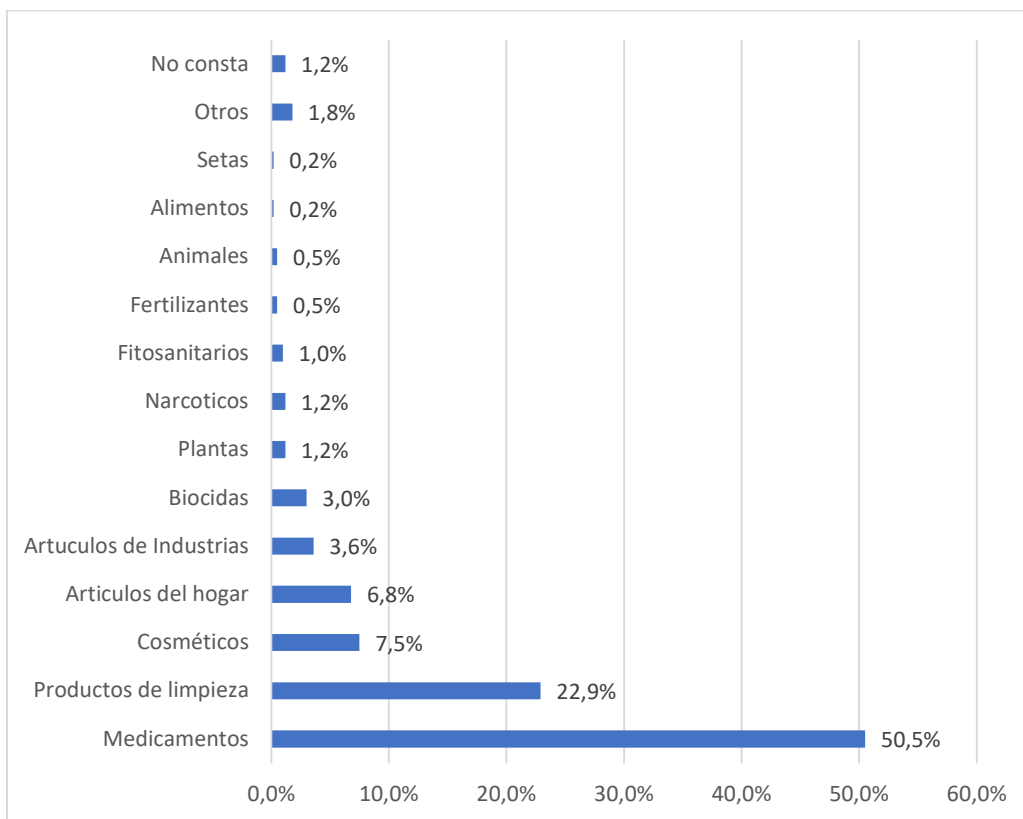
**Elaboración:** (DNVE)

**Fuente:** (Ministerio de Salud Pública, 2021)

Manabí es la provincia con más casos de intoxicación por plaguicidas con 55 casos en el año 2021 seguido por Guayas con 41 casos seguido por Bolívar con 40, Los Ríos con 31, Esmeraldas con 21, estando estas provincias entre las más grandes del Ecuador Según (Rivas, y otros, 2023) Ecuador se destaca como líder mundial en la exportación de banano y ocupa el tercer lugar en exportación de flores cortadas, así como el cuarto puesto en exportación de cacao. En este país, el uso de plaguicidas es una práctica común en la agricultura y juega un papel fundamental en la producción de estos cultivos. Esto junto que Ecuador mantiene un 34% cuya población es rural y además que mantiene una superficie de masa terrestre relativamente pequeña lo que incrementa la exposición potencial a plaguicidas, esenciales en la producción de estos cultivos.

### 3.2.2. Realidad Internacional

**Gráfico 26 Dispersión de las intoxicaciones por agente responsable  
ESPAÑA 2021**

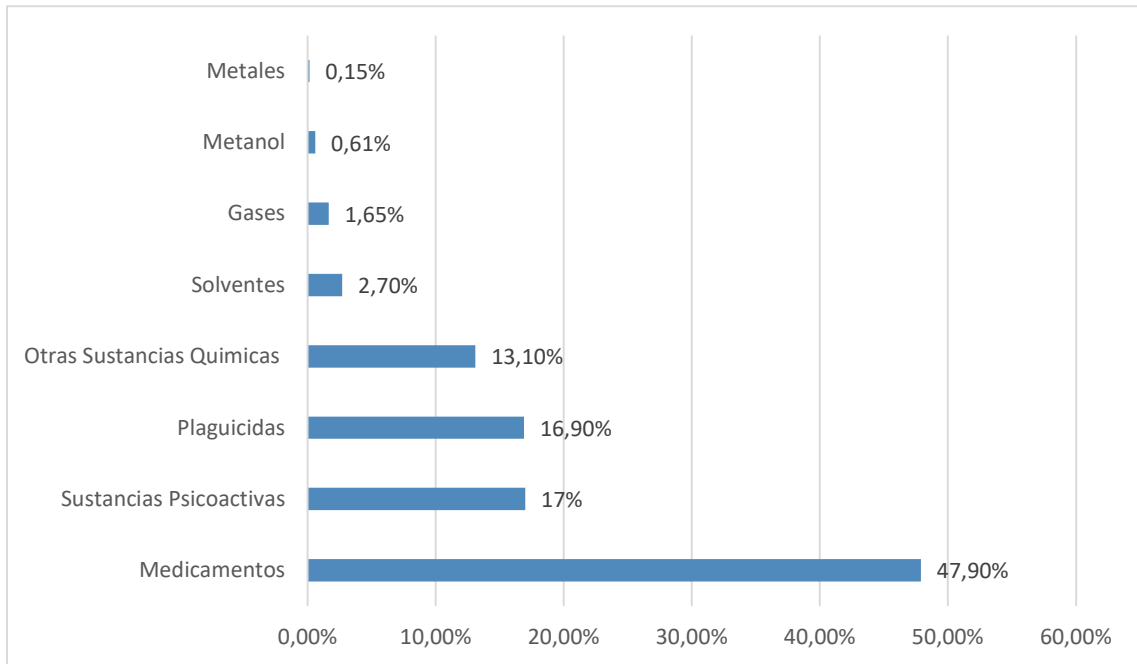


**Elaboración:** Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF)

**Fuente:** (Servicio de Información Toxicológica, 2022)

Los datos del INTCF en el año 2021 los medicamentos con 50.5% son responsables de la mitad de intoxicaciones en España, seguido de productos de limpieza con el 22.9% entre las principales lejías, amoníaco, lavavajillas, desinfectantes, desengrasantes, etc. Seguido de productos cosméticos con el 7.5%, productos del hogar con 6.8% y los biocidas con el 3% estos son los 5 principales causantes de intoxicaciones. (Servicio de Información Toxicológica, 2022)

**Gráfico 27 Número de casos de intoxicaciones por grupo de sustancia, Colombia, 2021, Datos de intoxicaciones intencionales y accidentales.**



**Elaboración:** Instituto Nacional de Salud Bogotá

**Fuente:** (Instituto Nacional de Salud, 2022)

Como podemos presenciar los Medicamentos con 47.90% predominan en casos de intoxicaciones seguido de las sustancias Psicoactivas con 17%, Plaguicidas con 16.90% estos tres lideran los casos de intoxicaciones en Colombia durante el periodo del 2016 al 2021. (Instituto Nacional de Salud, 2022)

### **3.3. Análisis de caso intoxicación mediante el método**

#### **3.3.1. Aplicación de método científico en el caso de Patricia Stallings**

En 1989 Patricia Stallings es acusada de matar a su hijo de 3 meses Ryan, específicamente acusada de envenenarlo con anticongelante de carros, ya que esta sustancia contiene etilenglicol dentro de su composición y según los análisis realizados el niño tenía eso en su cuerpo, por lo cual a ella se la encontró culpable de envenenar a su hijo siendo sentenciada. Pero ella había quedado embarazada después de la muerte de su hijo, el cual meses después de nacer mostro los mismos síntomas que Ryan, pero esta vez este bebe no estaba con patricia, fue allí cuando le hicieron un análisis genético al pequeño David dando como resultado que el sufría de acidemia metilmalónica una enfermedad genética. Fue allí cuando aparecieron dos profesionales

de la bioquímica, y se dieron cuenta de que algo no estaba bien, revisaron los análisis forenses donde decía que habían encontrado propilenglicol, pero con los resultados de otros laboratorios llegaron a la conclusión que no se encontraba dicha sustancia a su vez la fiscalía solicitó una nueva respuesta profesional acudiendo a un perito en genética, dando como resultado que Ryan murió por una afección y no por como al principio creían, ante las evidencias Patricia Stallings quedó en libertad.

## **Paso 1. Identificar el problema**

### **¿Quién cometió el delito?**

Supuestamente la persona que cometió el delito fue la mamá de Ryan, Patricia Stallings, pero según el análisis los que cometieron el delito y dejaron morir al bebé fueron los del hospital al tratarle el supuesto envenenamiento.

### **¿Cómo sucedió?**

Según los primeros datos en el año 1989 el niño Ryan estaba mal de salud le hicieron exámenes y encontraron que fue envenenado con anticongelante de carros en su comida. Pero el niño murió días después en el hospital por una crisis que los médicos no pudieron controlar.

## **Paso 2. Interpretación y análisis de los datos**

Pruebas:

1. Primeros análisis de sangre realizados al niño donde se encontró etilenglicol.
2. La necropsia logró mostrar la presencia de etilenglicol en sangre junto con cristales de oxalato en los pulmones.
3. Se descubrió un recipiente de anticongelante en el sótano de los Stallings, y se encontraron rastros del mismo en el biberón de Ryan. Patricia fue condenada por asesinato en primer grado.
4. Tiempo después David el segundo hijo de Patricia presentó los mismos síntomas que su hermano fallecido, pero esta vez el no estaba a su cuidado. Se le realizaron análisis y se le encontró una enfermedad genética llamada Acidemia Metilmalónica la cual es identificada con mayor frecuencia entre las acidemias orgánicas diagnósticas en neonatales. (Pérez González, Tamayo Chang, Galxerán Chacón, Hernández García, & Espinosa Matos, 2019)
5. Los dos profesionales de la bioquímica William S y James S, cuando se percatan deciden repetir los análisis de Ryan y en estos no existía presencia de etilenglicol, los laboratorios forenses habían fallado.
6. Se enviaron muestras hemáticas contaminadas con el ácido que causa la enfermedad a diferentes laboratorios forenses de los cuales 3 dijeron que la sangre contenía anticongelante lo cual no era cierto.

7. Debido a los resultados del perito en genética que la fiscalía acudió se pudo afirmar que la muerte del bebe fue por una enfermedad y no por como al principio creían.
8. La fiscalía al ver los nuevos resultados fallo y retiro cargos.

Existieron declaraciones de profesionales en este caso:

El primer médico que trato a Ryan dijo que el niño en su sangre presentaba etilenglicol y que por lo tanto al niño lo habían envenenado.

En el proceso un abogado declaro que Patricia podría padecer una enfermedad psiquiátrica la cual hacía que lastime a su hijo en lugar de a ella misma, denominada síndrome de Münchhausen esta se distingue por generar mentiras patológicas y por una conducta errática, llegando a simular que padecen una enfermedad física. (Aparicio Turbay, Alvarado Castro, & Noguera Alfonso, 2019)

Un profesional en enfermedades genéticas declaro que Ryan no había sido envenenado, el niño sufría una enfermedad genética y que lo más posible era que al tratar su “envenenamiento” usaron el tratamiento equivocado y el niño perdió la vida.

### **Paso 3. Formular la hipótesis**

¿Ryan Stallings murió por una equivocación en el análisis de sangre por parte de los profesionales o porque su mamá lo enveneno?

### **Paso 4. Analizar la hipótesis**

1. El niño Ryan enferma en su casa el verano de 1989 un día viernes y para el día domingo lo llevaron al hospital donde le realizan un análisis y dicen que estaba envenenado con anticongelante.
2. El juez adopto medidas cautelares y el niño ya no estaba con su familia
3. En una visita la mamá volvió a darle el biberón, a los 3 días el niño tuvo una crisis y en el hospital no lo pudieron salvar y murió.
4. Patricia la mamá de Ryan, 6 meses después de su muerte da a luz a David su hermano.
5. David fue puesto bajo el amparo de otras personas, tiempo después presento síntomas similares a los de Ryan.
6. Le practicaron un análisis genético y se supo que padecía acidemia metilmalónica.



7. Unos bioquímicos pidieron un segundo análisis de la autopsia y se determinó que Ryan no presentaba etilenglicol en la sangre, el laboratorio había fallado.
8. Tiempo después un experto en enfermedades genéticas confirmó que Ryan había padecido de acidemia metilmalónica.

#### **Paso 5. Validación de hipótesis**

1. Patricia Stallings fue acusada de padecer una enfermedad psiquiátrica, pero en el caso de ella no existían antecedentes de problemas mentales.
2. Los síntomas por envenenamiento con anticongelante son los mismo que se presentan en la enfermedad de acidemia metilmalónica.
3. Los analistas enviaron muestras hemáticas alteradas diferentes laboratorios forenses y 3 dijeron que la sangre tenía anticongelante.
4. El método que se utilizaba para el análisis era la cromatografía de gases, la molécula de ácidometilmalónico en los resultados de una CG surge en la misma zona que aparece el etilenglicol.

Información adicional muestra como posibles culpables de la muerte de Ryan a los médicos que lo trataron en el hospital cuando él sufrió la última crisis, ya que los primeros análisis supuestamente arrojaban que él estaba siendo envenenado, por tal motivo lo trataron con etanol, pero en un paciente con acidemia metilmalónica el etanol se transforma en oxalato y este se une al calcio presente en la sangre provocando su precipitación y se acumula en los pulmones y riñones. Un dato adicional es que en este caso en el área forense el patrón de 2-metilpropanoico era indiferente, ya que este es producido por el cuerpo, pero se ignoró que por una enfermedad genética se produce acumulación del mismo en la sangre. (Pérez González et al., 2019)

Cabe recalcar que este caso tuvo un impacto mediático muy fuerte y puede ser que los profesionales prefirieron no repetir los análisis y quedarse con el primer resultado que obtuvieron.

#### 4. CONCLUSIONES

1. Se aplicó la encuesta a 50 moradores del Sitio Miraflores del cantón Santa Rosa en donde se estimaron los siguientes aspectos.

1.1 La población exhibe una diversidad de edades, con una mayor concentración en los grupos de 16 a 23 años y de 32 a 39 años. En donde el 62% pertenece al género masculino mientras que el 38% al género femenino. Mayoritariamente, se desempeñan como agricultores, dado que residen en zonas rurales, donde el nivel educativo máximo alcanzado es la primaria. Esta situación puede afectar su comprensión de los riesgos asociados con agentes tóxicos.

1.2 Los factores asociados más evidentes son, en primer lugar, el lugar de intoxicación, ya que el 58% ha experimentado una intoxicación en su sitio de trabajo, mayormente de forma accidental. Seguido de esto, la vía de exposición también es un aspecto relevante, siendo la vía respiratoria la más frecuente, con un 58%, seguida de la vía oral/digestiva, con un 36%. Esto se debe a la falta de equipo de seguridad necesario para realizar tareas laborales específicas, como el uso de mascarillas para la fumigación de herbicidas. Otro factor significativo es que el 60% de las personas afectadas tiene conocimiento sobre el agente tóxico que les causó la intoxicación, siendo los organofosforados y carbamatos los más reconocidos, seguidos de los herbicidas y fungicidas.

1.3 Los signos y síntomas más comunes reportados por los encuestados durante y después de la exposición incluyen la migraña como el síntoma más relevante, seguido de las náuseas, recordando que muchos agentes tóxicos poseen olores fuertes y desagradables. Es importante destacar que en esta población hay una mayor probabilidad de intoxicación por la exposición a productos químicos que por el consumo de alimentos en mal estado o la administración de medicamentos. La mayoría de las

personas afectadas han buscado atención médica posterior a la intoxicación, prefiriendo en su mayoría la atención privada (42%). Además, la población muestra un nivel de conocimiento regular en cuanto a equipos de seguridad personal debido a su nivel de educación, se debe considerar también que algunos son dueños de sus propias tierras y no se ven obligados a utilizar EPP. Poseen bajo nivel de conocimiento sobre seguridad técnica por no tener acceso a cursos de actualización sobre el manejo de estos tipos de productos en su campo laboral.

2. En Ecuador, el uso de plaguicidas en la agricultura, junto con una considerable población rural y una alta producción agrícola, contribuye a una elevada incidencia de intoxicaciones, especialmente por plaguicidas. Según el CIATOX, estos son los principales responsables de las intoxicaciones, seguidos por medicamentos, productos domésticos e industriales, entre otros. Además, se observa una mayor incidencia de intoxicaciones en hombres. En cuanto a las provincias con más casos en 2021, Manabí encabeza la lista, seguida de Guayas, Bolívar, Los Ríos y Esmeraldas. Sin embargo, es alentador notar una tendencia a la baja en los casos de intoxicaciones en los últimos años, posiblemente reflejando una mayor conciencia pública, mejores prácticas agrícolas y una mayor regulación en el uso de sustancias tóxicas.

2.1 A nivel internacional, El instituto nacional de toxicología y ciencias forenses de España nos muestra que los medicamentos son más relevantes en cuanto a intoxicaciones seguido de productos de limpieza, cosméticos y productos del hogar.

2.2 Los medicamentos son los principales causantes de intoxicaciones seguido de sustancias psicoactivas, plaguicidas y sustancias químicas según el ente encargado de Colombia.

2.3 Podemos evidenciar que entre España país del continente europeo, Colombia País de Sudamérica al igual que Ecuador varían en cuanto a

la etiología de los casos de intoxicaciones, pero los productos agrícolas se encuentran presentes en ambos continentes.

3. El método científico aplicado en el análisis de caso de Patricia Stallings asociado a la muerte de su hijo Ryan permitió el reconocimiento del rol importante de los peritajes químicos forenses para corregir una condena injusta, por la falta de comprensión de las enfermedades genéticas y falla en la interpretación de resultados. Inicialmente se sospechó de Patricia S. como responsable del supuesto envenenamiento de su hijo con anticongelante, pero una oportuna contra pericia química forense de la evidencia hemática, conjuntamente con el hecho de que Patricia S. tuvo un segundo hijo que se encontraba bajo la tutela de otra persona presentó los mismos síntomas de Ryan, suceso que favoreció la contra pericia lo cual reveló que ambos hijos padecían una enfermedad genética llamada acidemia metilmalónica, ya que los primeros resultados fueron confusos gracias a que los picos de ácido metilmalónico (1.5 min) y el propilenglicol (2 min) aparecen en la misma zona de los resultados de la cromatografía de gases.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Se debería fortalecer los programas educativos en zonas agrícolas como lo es el Sitio Miraflores del Cantón Santa Rosa, para incrementar los conocimientos sobre los riesgos y manejos de agentes tóxicos además de las medidas y prácticas de seguridad.
- Mejorar los accesos a la atención médica implementando protocolos de atención especial para casos de intoxicación y la capacitación del personal de salud.
- Fomentar el uso de prácticas agrícolas sostenibles para así reducir la dependencia del uso de plaguicidas y así proteger la salud del planeta y de los humanos.
- Se debería ampliar el campo de recolección de datos en la zona, con datos del subcentro aledaño.
- Los peritos químicos forenses deberían estar en constante capacitaciones para evitar mantener conocimientos obsoletos frente al estudio de patologías y avances tecnológicos.

## Bibliografía

- Aguilar, P. O., & Olmos Palma, D. A. (5 de Julio de 2022). Efectos sobre la salud del agua contaminada por metales pesados. *Herreriana*, 4(1), 43-47.  
doi:<https://doi.org/10.29057/h.v4i1.8630>
- Aparicio Turbay, S., Alvarado Castro, C., & Noguera Alfonso, E. (Enero - Marzo de 2019). Síndrome de Münchhausen. *Acta Medica Colombiana*, 44(1), 43-46.  
doi:0120-2448
- Ayora Rosales, S. L., & Rodriguez Reyes, N. Y. (2023). Factores asociados a la intoxicación por órganos fosforados en pacientes del servicio de emergencia del Hospital de Barranca, 2021. *Universidad Nacional de Barranca. Facultad de Ciencias de la Salud*. Recuperado el 4 de Febrero de 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.12935/263>
- Barajas Calderón, H. I., García Hinojosa, C. A., & Salas Cruz, V. A. (2020). Toxicología Forense. *Toxicología forense. Red Internacional de Divulgación Científica Forense.*, 2. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63154883/TOXICOLOGIA\\_FORENSE20200430-75900-1sv66r7-libre.pdf?1588310044=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTOXICOLOGIA\\_FORENSE.pdf&Expires=1702530118&Signature=Okfur18r~uCWTXwWR5fLhJCNdPZUb5PZa9fXT4ZD4](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63154883/TOXICOLOGIA_FORENSE20200430-75900-1sv66r7-libre.pdf?1588310044=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTOXICOLOGIA_FORENSE.pdf&Expires=1702530118&Signature=Okfur18r~uCWTXwWR5fLhJCNdPZUb5PZa9fXT4ZD4)
- Benítez Camacho, É. (Enero-Marzo de 2021). Suicidio: el impacto del Covid-19 en la salud mental. *Medicina y Ética*, 32(1), 15-63.  
doi:<https://doi.org/10.36105/mye.2021v32n1.01>
- Brandariz Núñez, D., Balado Alonso, A. M., De la Cámara Gómez, M., Fandiño Orgueria, J. M., & Martín Herranz, M. I. (12 de Abril de 2022). Intoxicación por dióxido de cloro. *Farmacia Hospitalaria*, 46(5), 308-310. doi:10.7399/fh.13221
- Burillo Putze, G., Ibrahim Achi, D., Martínez Sánchez, L., Galicia, M., Supervía, A., Puiguriguer Ferrando, J., . . . Miró, Ó. (Octubre de 2022). Características diferenciales en las manifestaciones clínicas y la gravedad de las

intoxicaciones por drogas de abuso en adolescentes atendidos en servicios de urgencias en comparación con adultos jóvenes. *Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 34(5), 352-360. doi:1137-6821

Cabrera Arregui, A., Guirola Fuentes, J., Chatelion Lorenzo, L., Martínez Pérez, Y., Pérez Pérez, G., & Olivia Licea, I. M. (2019). Queratitis provocada por veneno de *Naja cuspidera*. Presentación de caso. *Revista de Toxicología en Línea*(57). doi:1668-091X

Caly Valle, M. F. (2020). Uso excesivo de acetaminofén y su efecto hepatotóxico en personas recurrentes a la automedicación. *Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas*. Recuperado el 4 de Febrero de 2024, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50936>

Chemical Safety and Health Unit. (2021). Directrices para el establecimiento de un centro toxicológico. *Organización Mundial de la Salud*, 174. doi:9789240023963

CIATOX. (2012). Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico. MSP. Obtenido de Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico.: <https://www.salud.gob.ec/centro-de-informacion-y-asesoramiento-toxicologico/>

Contreras Camarena, C., Lira Veliz, H., Contreras G, K., & Gala A, D. (2019). Magnitud y características de la intoxicación por alcohol metílico. Hospital Nacional Dos de Mayo. *Horizonte médico*, 19(1), 59-66. doi:10.24265/2227-3530

Cruz Aquino, Lincol Marx, Placencia Medina, & Maritza Dorila. (2019). Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital Barranca Cajatambo 2008 – 2017. *Horizonte Médico (Lima)*, 19(2), , 39-48. doi:<http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.06>

de Cos Igartua, M., de vera McMullan, P., Corella Aznara, E., Alonso Pérez, N., Rodrigo García, G., & Alonso Gamo, L. (2022). Utilidad de la radiografía de abdomen en el diagnóstico de la intoxicación medicamentosa: reporte de un

caso pediátrico. *Arch Argent Pediatr*, 120(2), e71-e74.

doi:10.5546/aap.2022.e71

De Hoyos Benítez, S. M. (Enero - Junio de 2020). El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Revista Filosofía UIS*, 19(1), 229-245. doi:10.18273/revfil.v19n1-2020010

Dueñas Laita, A., Ruiz Mambrilla, M., & Pérez Castrillo, J. L. (2018). Enfermedades por tóxicos: intoxicaciones por gases y metales. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(69), 4027-4042. doi:<https://doi.org/10.1016/j.med.2018.11.020>.

Forenses, S. N. (s.f.). *Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*.

Recuperado el 20 de Septiembre de 2023, de <https://www.gob.ec/snmlcf>

Galíndez González, A. L., Ortega Toro, T. A., Eraso Revelo, J. P., Solarte Argoti, E. M., & del Castillo Calderón, J. G. (31 de Enero de 2021). Intoxicación inusual por organofosforados: vía transplacentaria. *Sociedad Chilena de Pediatría*, 92(5), 760-764. doi:10.32641/andespediatr.v92i5.3275

Gordillo Rodríguez, L., Escobedo Berumen, L., Rendón Macías, M. E., Garay Carmona, D., Blanco Montero, A., Vizcarra Alvarado, P., . . . Iglesias Leboireiro, J. (Enero-Febrero de 2022). Características de los pacientes pediátricos que ingresan a terapia intensiva por intoxicaciones graves. *Revista Mexicana de Pediatría*, 89(1), 12-18. doi:10.35366/106854

Granados García, I. B., Armendáriz Arnez, C., Nicasio Arzeta, S., Huerta Beristáin, G., Ramírez Vargas, M. A., & Moreno Godínez, M. E. (2022). Paraoxonasa 1 y su relación con factores de riesgo en fumigadores del estado de guerrero: estudio preliminar. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38, 535-547. doi:<https://doi.org/10.20937/rica.54224>

Guitart, R., & Giménez, N. (Febrero de 2012). ¿Qué es un <<tóxico>>? Una propuesta de definición. *Medicina Clínica*, 138(3), 127-132. doi:10.1016/j.medcli.2011.02.002



- Guzmán, P., & Cruz, D. (2019). Enfermedades y accidentes laborales generados por factores de riesgo en la actividad agrícola. *Universidad Libre*, 89-105.
- Hernández, J. Y., & Castañeda Ovando, A. (2023). Intoxicación alimentaria, un padecimiento más común de lo que pensabas. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*, 10(20), 56-58. doi:2007-7653
- Huaman Abarca, J. Y. (2019). Características personales y clínicas de pacientes atendidos con intoxicación por órgano fosforado con fines suicidas en el servicio de emergencia del Hospital Regional del Cusco – 2018. *Universidad Andina del Cusco*. Obtenido de [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3243/Jaicheng\\_Tesis\\_bachiller\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3243/Jaicheng_Tesis_bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Instituto Nacional de Salud. (2022). Informe de evento Intoxicaciones por Sustancias Químicas.
- López Espinoza, C. E., & Montero Balarezo, C. X. (2019). Intoxicaciones en el área de emergencia de pediatría, y agentes causales, en menores de 16 años, Hospital Vicente Corral Moscoso. 2011-2015. *Revista científico-profesional*, 4(4), 395-416. doi:10.23857/pc.v4i4.986
- López Jaramillo, C., & Bergonzoli, G. (30 de Junio de 2023). Catga de enfermedad por intoxicaciones con sustancias químicas, en Cali. Colombia. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*, 5(2), 412-412. doi:<https://doi.org/10.37711/rpcs.2023.5.2.412>
- Martinez Herrera, C. D. (2019). Prevalencia y factores asociados a la intoxicación por organofosforados en los pacientes del hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca- Ecuador; periodo 2010-2016. *Universidad Católica de cuenca*. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/11000/1/9BT2019-MTI34--Mart%c3%adnez%20Herrera%20%20Cristina%20Denisse.pdf>
- Meneses, C. (2011). Las Intoxicaciones en el Ecuador: Rol del Centro de Información Toxicológica en el período 2008 - 2010. *EIDOS*, 4. doi:1390-499X

- Ministerio de Salud Pública. (2021). Casos de Intoxicación por plaguicidas, por provincia de domicilio SE01a la 52 Ecuador2021. *Subsecretaría de Vigilancia de la Salud Pública*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/GACETA-GENERAL-EFECTOS-TOXICOS-POR-QUIMICOS-SE-52.pdf>
- Morales, J., Medina Tuse, R., & Carcausto, W. (11 de Abril de 2019). Consumo de alcohol y drogas ilícitas en adolescentes preuniversitarios. *Revista Cubana de Medicina General Integral.*, 35(3), 1-16. doi:1561-3038
- Moreira Delgado, M. I., Macías Moreira, M. V., Andrade Macías, Y. M., & Richard, E. (2020). Educación ambiental para el manejo apropiado de agrotóxicos en comunidades rurales de Manabí. *Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad*, 3(2), 110-124. doi: <https://doi.org/10.46380/rias.v3i2.95>
- Moreno Hernández, M. (17 de Octubre de 2022). ¿Intoxicación o envenenamiento? Una diferenciación con matices criminológicos. *Universidad Isabel I*. doi:2697-1984
- Moya Berni, J. A. (2019). Análisis Epidemiológico de Intoxicaciones Agudas en el Ecuador del 2004 al 2016. *Quito: Universidad de las Américas*.
- Noboa Bejarano, G. (2000). Decreto Ejecutivo 717: Reglamento General para el Funcionamiento y Desarrollo del Sistema Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *Registro Oficial 157 de 06-sep-2000*. Obtenido de <https://www.lexis.com.ec>
- Núñez Martínez, L. A., Ñaupari Capcha, M. H., & Yaranga Soto, J. N. (2022). Factores asociados a intoxicación por órganos fosforados en los pacientes del servicio de emergencia del hospital regional de Moquegua, 2021. *Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ciencias de la Salud*. Recuperado el 4 de Febrero de 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.12952/7372>
- OMS. (2020). Inocuidad de los Alimentos.
- OMS. (17 de Junio de 2021). Una de cada 100 muertes es por suicidio.

- Pérez González, Y., Tamayo Chang, V., Galxerán Chacón, G., Hernández García, A., & Espinosa Matos, I. (2019). La aciduria metilmalónica: a propósito de un caso. Evolución clínica, nutricional y metabólica durante los primeros 7 años de vida. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 29(2), 499-513. doi:1561-2929
- Pulgar Haro, H. D., & Baculima Cumbe, M. A. (Julio-Septiembre de 2022). Toxicología aplicada a la medicina legal y forense. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 1334-1363. doi:2477-8818
- Ramírez Campos, M. A. (2018). El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Revista de Enfermería Vanguardia*, 6(2), 40-47. Obtenido de <https://www.lexis.com.ec>
- Reibán Córdova, S. A. (2020). Manifestaciones clínicas y complicaciones posterior a intoxicaciones en pacientes pediátricos. *Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Medicina*. Recuperado el 31 de Enero de 2024, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51712>
- Rivas, F., Naman, P., Spiegel, J., Henderson, S., Parrott, L., Delgado, J., . . . Van de Bosch, M. (2023). Mapeo de Exposiciones Potenciales a Plaguicidas a Nivel Poblacional en Ecuador Utilizando una Estrategia Geoespacial Modular y Escalable. *GeoSalud*, 7. doi:10.1029/2022GH000775
- San Martín Ulloa, Constanza, Rogers, Pedro, Troncoso, Catherine, & Rojas. (2020). Camino a la Educación Inclusiva: Barreras y Facilitadores para las Culturas, Políticas y Prácticas desde la Voz Docente. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 14(2). doi: <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-73782020000200191>
- Servicio de Información Toxicológica. (2022). Memoria 2021. *Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses*. doi:2792-4874
- Sunta, M., Pillajo, B., Vinuesa, G., Naranjo, J., & Fiallos, B. (1 de Enero de 2022). Principales intoxicaciones agudas de adultos en la sala de emergencia del Hospital General Docente Ambato-Ecuador entre 2010-2018. *Mediciencias*

*UTA Revista Universitaria con proyección científica, académica y social*, 6(1).

doi:<https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v6i1.1564.2022>

Torres Jara, C. A., Balcázar Ulloa, L. T., & Tenezaca Guaman, J. D. (2021).

Intervención de enfermería en pacientes con intoxicación por paraquat.

*Universidad Nacional de Chimborazo*. doi:UNACH-FCS-ENF

Vargas Pérez, A. Y., & Reyes Santamaria, R. (2019). Mejoramiento de programa en Prevención de Accidentes Laborales por exposición a Productos Químicos en la empresa Pro América S.A. *Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10656/8080>

Zambrano Salazar, P. G., & Quinde Alvear, A. G. (2023). Enfermedades por exposición a plaguicidas agrícolas en la empresa florícola ". *MQRInvestigar*, 7(3), 2229-2258. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2229-2258>

Zamora Intriago, I. E., García Varas, A. C., Villegas Cevallos, E. J., & Balarezo Carreño, J. A. (23 de Diciembre de 2021). La intoxicación por Plomo o Saturnismo y su efecto en la población infantil. *Revista Bibliográfica*. Recuperado el 8 de Febrero de 2024, de [https://revistafdm.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2022/06/11\\_EQUIPO\\_4TO\\_B\\_PAPE-listo-\\_SATURNISMO\\_Y\\_SU\\_EFECTO\\_EN\\_LA\\_POBLACION%CC%80N\\_INFANTIL-corregido.pdf](https://revistafdm.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2022/06/11_EQUIPO_4TO_B_PAPE-listo-_SATURNISMO_Y_SU_EFECTO_EN_LA_POBLACION%CC%80N_INFANTIL-corregido.pdf)