



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADAS DE LAS AMÉRICAS
Facultad de Educación Social y Desarrollo Humano
Escuela de Educación Social

Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Investigación Criminal y
Seguridad

MODALIDAD
TESIS

Toxicología forense y su relevancia en investigación de muertes
sospechosas por plaguicida en Chiriquí

Presentado por:
Evans Michell Katherine 1-719-2258

Asesora de tesis:
Prof. Erikza Esther Bernal de Wong

Panamá, 2021

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la existencia, por permitir cumplir parte de mis metas, por estar al lado de mis seres queridos y, sobre todo, por la salud para seguir adelante.

A mi madre

Por darme la vida, por ser una mujer luchadora, por ser dedicada a sus hijos y por apoyarme en los momentos buenos y malos de mi vida.

A mis hijos

Por ser mi motor de cada día, por todos los sacrificios que estoy haciendo para seguir adelante, no ha sido fácil para ambos, pero hasta el momento hemos recorrido caminos de altibajos y de felicidad.

A mi asesora

Por brindarme sus conocimientos, experiencias, paciencia y tiempo.

(Katherine)

AGRADECIMIENTO

Desarrollar una investigación conlleva: tiempo, paciencia, aprendizajes y mucho esfuerzo para alcanzar todos los objetivos propuestos. Los consejos, conocimientos y sugerencias de otros profesionales y empíricos han sido las piezas claves para el logro de esta disciplina. Es por esto que deseo agradecer:

Al profesor, Eivar Villareal y al licenciado, Ángel Bósquez quienes me brindaron su tiempo, paciencia, comprensión y conocimientos para el inicio y culminación de este Trabajo de Grado.

A nuestra casa de estudios superiores, UDELAS por abrirme las puertas a la enseñanza: a los docentes y al personal administrativo por la ayuda brindada durante los eventos de simposio, conferencias, entre otras actividades que he realizado para el cumplimiento de mis asignaturas.

(Katherine)

RESUMEN

El presente estudio denominado, Toxicología forense y su relevancia en investigación de muertes sospechosas por plaguicida en Chiriquí tiene como objetivo general analizar la relevancia de la toxicología forense en las investigaciones por muertes sospechosas en la provincia de Chiriquí y como objetivos específicos: describir cuales son las muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de toxicología forense, detallar los métodos utilizados por la toxicología forense en la evidencia física encontrada para determinar las posibles causas de las muertes e identificar los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.

La metodología utilizada tiene un diseño no experimental transversal con un enfoque mixto, correlacional y explicativo. La población y la muestra la constituyen 58 individuos residentes del corregimiento de Dolega provincia de Chiriquí. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario de encuestas.

Como resultado se obtuvo que el humor vítreo y el contenido gástrico son pruebas necesarias para practicar pruebas de toxicología. Dentro de las evidencias físicas encontradas para determinar la causa de muertes los encuestados en un porcentaje mayoritario manifestaron que es una tarea difícil la cual conlleva diversos argumentos, historial clínico, historial familiar e, incluso, de injerencia de medicamento por algún tratamiento médico causada por alguna enfermedad

Palabras claves: Toxicología forense, tipo de muertes, plaguicidas, causa, muestra, evidencias, intoxicaciones.

ABSTRACT

This research work called Forensic toxicology and its relevance in the investigation of suspicious deaths by pesticide in Chiriquí as a general objective to analyze the relevance of forensic toxicology in investigations for suspicious deaths in the province of Chiriquí and as specific objectives to describe which are the ideal samples necessary to perform forensic toxicology tests, detail the methods used by forensic toxicology in the physical evidence found to determine the possible cause of deaths, and identify the most common types of suspicious deaths that occurred in the province of Chiriquí.

The technique used has a non-experimental cross-sectional design with a mixed, correlational and explanatory approach. The population and the sample constitute 58 individuals residing in the district of Dolega, Chiriquí province.

As a result, it was obtained that the vitreous humor and gastric content are necessary tests to perform toxicology tests. Within the physical evidence found to determine the cause of death, a majority percentage agreed with the respondents a difficult task which involves various arguments, clinical history, family history and even drug interference due to medical treatment caused by some disease.

Key Words: Forensic toxicology, type of deaths, pesticides, cause, sample, evidence, poisonings.

CONTENIDO GENERAL

Páginas

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema	2
1.1.1 Problema de investigación	17
1.2 Justificación	18
1.3 Hipotesis de la investigación	26
1.4 Objetivos de la investigación	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivo específico	27

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Muertes sospechosas por plaguicidas:.....	29
2.2.1 Causas	29
2.2.2 Causa laboral	38
2.2.3 Causa accidental	39
2.2.4 Causa intencional	32
2.2.5 Causa medio ambiental.....	32
2.2 Toxicología Forense y sus generalidades	33
2.2.1 Tipos de muestras para análisis	34
2.2.2 Contenido gástrico.....	44
2.2.3 Hígado	46
2.2.4 Corazón	46
2.2.5 Cerebro.....	48

2.2.6 Pulmón	49
2.2.7 Riñón	58
2.2.8 Humor vitreo	59
2.2.9 Sangre	52
2.2.10 Orina.....	54
2.2.11 Tejido adiposo	55
2.3 Clasificación de plaguicidas	57
2.4 Tipos de enfermedades que causan los plaguicidas	59
2.5 Equipo de Protección Personal (EPP).....	63
2.6 Leyes fundamentadas.	65

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de estudio.....	77
3.2 Población y muestra	77
3.3 Variables	79
3.3.1 Definición conceptual	72
3.3.2 Definición operacional	72
3.4 Instrumento y técnica de recolección	73
3.4.1 Validez del instrumento	74
3.5 Procedimiento.....	75

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Datos generales de la muestra seleccionada	79
4.2 Tipos de muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de toxicología de toxicología.....	93
4.3 Tipos de muestras idóneas para la realización de análisis de sustancias toxicológicas.....	101

4.4 Cuáles son los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.....	103
4.5 Comprobación de hipótesis	105
CONCLUSIONES.....	107
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	112
REFERENCIAS.....	110
ANEXOS	
ÍNDICE DE CUADROS	
ÍNDICE DE GRÁFICAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	

INTRODUCCIÓN

Este documento que está relacionado con la Toxicología forense y su relevancia en investigación de muertes sospechosas por plaguicida en Chiriquí busca comprobar de qué manera la toxicología forense puede ayudar a esclarecer muertes sospechosas que pueden ser suscitadas en el ámbito laboral, accidental, intencional o de medio ambiental por el uso de estas sustancias.

Tomando en cuenta que los plaguicidas se usan para la eliminación de animales o plantas indeseadas son utilizados en Panamá, específicamente, en la provincia de Chiriquí y su comprobación busca detectar los objetivos específicos que se plasman en este documento.

Se ha tomado la idea de realizar este trabajo debido a que las sustancias químicas que usan muchos habitantes de la república de Panamá especialmente en el escenario escogido corregimiento de Dolega tomando en cuenta que actualmente ocurren a diario fallecimientos por intoxicación de sustancias como lo son los plaguicidas las cuales pueden producir dependencia, efectos psíquicos, entorpecimiento de los sentidos, llegando a provocar intentos de suicidio, negligencia u homicidio culposo.

Para tales efectos, se ha estructurado la presente investigación en cuatro capítulos a saber:

El primer capítulo denominado aspectos generales de la investigación donde se encuentran los subpuntos: planteamiento del problema que contiene los antecedentes que lo sustenta las preguntas de investigación, la justificación, la hipótesis y los objetivos.

El segundo capítulo cuyo nombre es marco teórico detalla las diversas teorías que sustentan evidencias de estudios realizados en otros contextos y que

brindan beneficios, afirmaciones y opiniones valiosas para el análisis del resultado.

El tercer capítulo, marco metodológico, expresa el diseño de la investigación, su tipo de estudio, la población y muestra escogida, las variables analizadas, las técnicas utilizadas y los instrumentos de recolección de datos y el procedimiento llevado a cabo en esta investigación

El cuarto capítulo muestra el análisis de los resultados congruentes con los objetivos propuestos al inicio del estudio. Estos resultados se han plasmado con la ayuda del sistema estadístico.

Para finalizar el documento se puede apreciar las conclusiones, las recomendaciones, las limitaciones, las referencias bibliográficas, los anexos, los índices de cuadros, índice de gráficas e índice de figura.

Se espera con este documento haber contribuido conocimientos científicos que servirán de apoyo y consultas a personas interesadas en este ámbito investigativo.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

- Antecedentes

En un estudio realizado en la Libertad en Perú se llegó a la conclusión de que los análisis cuantitativos utilizados para los análisis de toxicología por órgano fosforados y carbamatos por el uso de plaguicidas han sido realizados en laboratorios de química y toxicología el cual ha sido efectiva; ya que ésta arrojó que el 10% del uso de órgano fosforados son las más utilizadas por personas. (Mendoza, 2016).

Por otra parte, los principales agentes en los tipos de muertes por intoxicación por el uso de plaguicidas forman parte de una de las investigaciones realizadas por el departamento de Medicina Legal. Los plaguicidas están siendo utilizados para formar parte de hechos delictivos en donde tiene participación la edad, sexo de la persona, cual es el propósito y el lugar en donde ocurrieron los hechos siendo este producto químico la causa de varios decesos. (Arroyo, Sala y Arias, 2014).

Cabe resaltar que, las intoxicaciones por carbamatos encontrados en plaguicidas han sido utilizadas para incurrir hacia distintos actos llegando a ser fatal para el ser humano desde su ingesta hasta su inhalación.

Este químico es utilizado en el campo agrícola para la eliminación de algunos animales y, a su vez, la venta accesible al público para uso doméstico el cual eleva el riesgo de muerte por una mala práctica de utilización obligando, así, al realizar análisis de fragmentos de órganos para poder determinar cuáles fueron las causas de muerte. (Mariño y Patiño, 2015).

Es importante mencionar que, el uso de plaguicidas es prohibido en todo el mundo; ya que puede causar efectos adversos al ser humano que pueden llegar hacer letales, por tanto, los metamidofos y los monocrotofos presentes en

insecticidas son utilizadas para eliminar insectos en plantaciones en donde se debe contar con un área de tratamiento que maneje los desechos de plaguicidas para lograr salvaguardar el medio ambiente y sus seres humanos. (Herrera y Mangas, 2012).

Con el transcurso del tiempo ha habido un aumento de intoxicaciones por plaguicidas, también, se sucede en menores de edad el cual se da por descuido de los productos químicos localizados en áreas de la casa el cual no es, para ello, siendo este un incremento cada vez es observable en infantes dada a esta situación es catalogada como muerte accidental. (Abente, Blanes y Presentado, 2013).

La recopilación de investigaciones de enfermedades causada por el uso de plaguicida ha repercutido logrando tener efectos en el ser humano como la pérdida de la visión y, a su vez, la pérdida del olfato el cual este hecho se da, específicamente, en el sector de Barú provincia Chiriquí, de acuerdo con los estudios realizados se logra determinar antecedentes de uso de sustancias tóxicas que provocó daños en el tracto olfativo, la afección de los nervios oculares entre otras afecciones. Hecho ocurrido en mayo del 2007. (Domínguez, 2010).

Cabe distinguir que, existen varias formas de absorción en las que los plaguicidas pueden penetrar el cuerpo humano siendo estas de forma dérmica, inhalatoria e ingestica que causan efectos negativos siendo los trabajadores los mayormente expuestos a las altas concentraciones desde los que la fabrican hasta los que lo utilizan en el campo agrícola.

En tiempos remotos se utilizaba remedios naturales para combatir las plagas, pero en la actualidad las instituciones de formación ecológica han perdido ciertas batallas o luchas para la erradicación de estos productos o la utilización mínima de ellas, pero al pasar el tiempo se han tenido que hacer modificaciones para el crecimiento de plantas para el rubro de la venta comercial alterando ciertos

productos para cumplir con las exigencias que pide el sector primario. (Del Puerto, Suarez y Palacios 2014).

Es importante resaltar que, las investigaciones realizadas por los expertos hacen notar que la tasa elevada del uso de plaguicidas en el mundo agrario es la causante de distintos accidentes siendo este un problema de salud pública. (Marrero, González, Guevara y Eblen, 2017).

Las primeras evidencias de la cantidad de muertos que se debió a un accidente por una sustancia que dejó un centenar de muertos el cual obligó a que se diera el día 3 de diciembre como el uso de no plaguicida dada a esta situación ocurrida en el área de trabajo el cual, también, afectó a personas que vivían cerca de la fábrica y, también, haciendo énfasis al daño ocasionado al medio ambiente.

Esta situación inicia por el escape de un tanque de gas siendo, así, que dichos trabajadores no contaban con su equipo de seguridad. Hasta la actualidad se han visto casos de nacimientos de niños con enfermedades congénitas, malformaciones, entre otras afectaciones que hoy día siguen haciendo efecto en los seres humanos y medio ambiente. (Blanklejder, 2019).

Se realizó un estudio sobre los niveles de concentración de sustancias tóxicas en el cuerpo humano puede crear consecuencias que va afectando de manera lenta o rápida produciendo un desequilibrio que inicia con el desorden del comportamiento de cuerpo.

Las diversas comparaciones que se realizan entre los plaguicidas y lípidos sanguíneos generan un grato diagnóstico que puede facilitar a disminuir los niveles de concentración de contaminación ambiental por el uso de agrotóxicos y en ser humanos por la manipulación del mismo. (Waliszewski, 2015).

Por otro punto, los biomarcadores son de suma importancia; ya que ayudan a determinar los niveles de sustancias que existen en un lugar, área, zona o cadáver de índole, patológicos o normales en la que una persona puede estar

expuesta. Conocer los tipos de dosis que contiene una sustancia como los plaguicidas podrán ser efectivos al momento de realizar la Biomonitorización porque, así, es factible darse cuenta de la cantidad exacta que se debe utilizar o regar en el suelo o plantas para no causar daños o secuelas hacia el ecosistema y seres humanos.

Existen países que arrojan niveles de concentración de sustancias tóxicas excesivamente elevadas o altas que contribuye, a menudo, a la concurrencia de intoxicaciones por plaguicidas, por ello, los especialistas de la materia deben proponer estrategias que sean creíbles y ayuden aliviar este malestar que va en aumento cada día más. (Ríos, 2010).

Es importante mencionar que, las áreas desoladas o con problemas de erosión en el suelo causante de daños por plaguicidas pueden ser sustituido por microorganismos que son extraídos de materiales como levaduras, algunos hongos y bacterias que pueden funcionar como ya sea como abono, fertilizantes o pesticidas que busca salvar la tierra, río, aire y cualesquiera zonas que estén o están en peligro de contaminación ambiental por el uso de estas sustancias agrotóxicas.

Esta nueva propuesta ha abierto el objetivo hacia nuevas investigaciones que beneficien la regeneración y crecimiento de las plantas de una manera ms sana, mejorar el área de salud de todo lo que forme parte del medio ambiente. (Torres, 2018).

Los eventos que se han suscitado en los últimos años ha obligado a buscar otras alternativas que puedan disminuir o erradicar el uso de plaguicidas en los alimentos comestibles el cual es analizado por expertos que indagan el comportamiento de estos microorganismos en las diferentes partes que componen las plantas siendo de manera generalizada los resultados que se ha podido obtener grandes variedades de microorganismos proporcionando, así, el equilibrio y la sostenibilidad del producto.

Bien sujetamente la mayoría de estos estudios realizados han demostrado que es de eficaz manera utilizar los microorganismos como un inyectable a la agroindustria ayudando a degradar residuos de sustancias tóxicas, promoviendo el crecimiento y la protección de la misma. (Pedraza, 2010).

Desde otras perspectivas la generación de calamidades y distintas enfermedades es caracterizado por las mezclas sucesivas de las diversas sustancias tóxicas que se utilizan para los distintos cultivos del entorno agrícola hace presencia a las diferentes identificaciones a nivel dérmico, visual, respiratorio entre otras áreas que afectan tanto de manera interna como externa.

Los residuos de estos químicos presentes en los envases y maquinarias el cual son utilizados para asperjar estos productos se mantienen de manera frecuentes activos sus compuestos químicos que influyen en las reacciones alérgicas, problemas a raíz del sistema nervioso, respiratorios entre otras más siendo, así, un incremento de afecciones al cuerpo humano que puede llevar consigo diversos tipos de mutaciones. (Arévalo, Bacca y Soto, 2014).

Por otra parte, cabe destacar que los niveles de plaguicidas causan daño cada vez que el mismo es esparcido al suelo, aire o agua siendo, así, un contaminante letal que puede provocar gran daño al sistema inmunológico, nervioso, respiratorio y aparato reproductor llevando a que el individuo genere una serie de problemas de salud que en muchos de los casos puede llevar a la muerte.

En la actualidad se han registrado casos de enfermedades por el uso de plaguicida llamando la atención las anomalías que se presentan en el área bucal provocando ciertas molestias al momento de recoger la muestra para realizar análisis de biomarcadores que lo confirman. (Matheus y Bolaños, 2014).

Se realizó un estudio en el ámbito pediátrico en donde los protagonistas de esta situación son los niños pequeños que en su mayoría más del 85% sufren de accidentes por la ingesta de plaguicidas por descuido de los padres o la persona

adulta encargada de velar por el niño en ese momento. El daño que causa esta afección es sumamente mayor; ya que ha habido causas de muertes a raíz de esta sustancia que oscilan entre menores de 2 a 3 años de edad. (Abente, 2013).

Enunciar las zonas o áreas alejadas, específicamente, zonas campesinas es muy preocupante, puesto que, los trabajadores de sector agrónomo no cuentan con la debida protección que deberían tener puesto que para algunas empresas de corporación o potencias grandes no le dan mucha importancia a la constante exposición en la que se mantiene dicho trabajador.

Las enfermedades presentadas a corto y largo plazo en su mayoría el registro promedio oscilan en 65% pero de acuerdo con la Naciones Unidas las entrevistas que se intentan realizar para saber las condiciones en las que se encuentra el trabajador son rechazados por la simple conservación de su puesto de trabajo mientras que un porcentaje bajo opta por decir la verdad pero corriendo el riesgo de ser señalado o señalada como una persona problemática y hasta, en algunas veces, perder su puesto de trabajo. (Guzmán, Guevara, Olguín y Mancilla, 2016).

Otro punto relevante es que los diferentes alimentos que se consumen a diario este envuelto en una franja de ambiente tóxico en la que se sugiere no utilizar tantos productos químicos que al momento de alimentarse puede provocar intoxicación vómitos, diarrea entre otros malestares que a su vez puede provocar la muerte.

Detectar las anomalías como especifican los expertos los plaguicidas van generando en el cuerpo un deterioro que puede ser de corto a largo plazo a generalmente, observados en muestras de orinas que podrá ayudar a dictaminar de manera real la cantidad de químico o tóxico que tiene el individuo. Los implementos o el equipo de seguridad pueden ayudar a evitar el riesgo o disminuir las enfermedades e intoxicación por el uso de sustancias como los plaguicidas. (Benítez, Miranda, Molina, Sánchez y Balza, 2015).

Hay que mantener de manera clara que, los plaguicidas se basan según sus características, nivel de toxicidad, tiempo de vida medida entre otros compuestos que las hacen diferentes de cada una de ellas.

Hay que destacar que, el nivel de información a la hora de la compra de estas sustancias no es bien explicado o, posiblemente, solo un marco límite que se nota a los días de haber utilizado el producto volviendo, así, al mismo regente en la que se suele dirigir de empresa hacia población y esa sujeción es hacia los agricultores quienes son los que más manipulan estos líquidos tóxicos sin mejoramiento de técnicas o nuevas implementaciones de uso.

Sin embargo, el concepto que lleva como nombres plaguicidas en muchos contextos de compra no son bien definidos, por tanto, los compradores tienen una percepción diferente basándose en sus años de experiencia laboral sin llevar a cabo los debidos protocolos al momento de realizar contrataciones a otras personas para que realicen el trabajo. (Montoro, Romero, Gomero y Reyes, 2009).

Cabe destacar, que no solo los trabajadores del campo agrícola sufren de molestias diarias, sino que, también, las personas que viven en áreas aledañas a campos o empresas que utilizan fabrican sustancias tóxicas. En estos casos es observable esta situación en mujeres embarazadas produciéndole a éstas, nacimiento prematuro del feto, aborto espontaneo, deformidades y enfermedades que pueden ser a consecuencias de estas sustancias como por ejemplo el cáncer.

Hoy día se establece ciertas dificultades para las mujeres que se encuentren e lactancia o embarazadas trabajando en las zonas del campo en donde mucho de los casos lo que se realiza es un cambio de área de trabajo para una zona en la que no afecte o le ocurra un accidente a la misma sin tener en claro que estos químicos son esparcidos en el ambiente , aun, si provocando molestias como ardor en la piel, alergias, dificultad para respirar, mareo, ardor en los ojos e incluso puede generar vómitos y desmayos. (Montesl, y otros, 2010).

Es importante conocer que, los pacientes que han sido diagnosticados por algún tipo de enfermedad como consecuente a la utilización de sustancias tóxicas han ido en incremento cada vez más a nivel internacional y nacional.

La concientización de la alta peligrosidad que genera estas sustancias es de un 90% siendo, así, la tasa más elevada de Latinoamérica, sin embargo, en algunos países el uso de estas sustancias está siendo hasta cierto punto bastante imitada luego como en países como China generara más de 500 personas fallecidas al año por el uso de estas toxinas que son liberadas al momento de destaparla de su envase siendo este generador de padecimiento de enfermedades para toda la vida. (Arias, Aquino, Delgadillo, González, González y Ojeda, 2006).

Es de gran importancia mantener una vida saludable, sana, buena alimentación cuando se trabaja en torno al campo agrícola, sin embargo, la mala práctica de no comer a tiempo puede perjudicar la salud presentándose desmayos, náuseas, fatiga, lipotimia entre otros escenarios que la conforman; pero la sociedad de la clase media y pobre son los más afectados al momento de ir a trabajar en zonas agrícolas exponiéndose constantemente a cambios en el sistema inmune. (Karam, Ramírez, Bustamante y Galván, 2004).

Los diversos compuestos que forman parte de los plaguicidas, específicamente, en su fabricación determinados en procesos de cromatografía de gases que estudiará la cantidad de toxinas a altas concentraciones que son utilizadas en seres humanos y, por supuesto, en animales.

Las muertes sospechosas por una presunta sustancia generan una especie de vigilancia constante sobre el caso; ya que se torna instancias hacia la realización de estudios más profundos hacia elementos como órganos internos y de ser, así, junto con la ayuda de un histopatólogo en caso de no obtener datos relevantes a simple vista. (Waliszewski, Mojica, Infanzón, Barradas y Carvajal, 2008).

Dentro de la práctica participa el investigador criminal, jueces, abogados, policías, testigos y todo aquel que pueda aportar indicios o temas significativos aportara el esclarecimiento del caso que se está investigando implicando una serie de protocolo que se rigen a través de preguntas para poder interpretar todo lo que pudo haber sucedido, demostrando sus años de experiencia, habilidades, destrezas y, sobre todo, la paciencia necesaria que requiere la misma. (García-Garduza, 2014).

La salud pública es un marco que favorece al médico legal a realizar los debidos exámenes pertinentes que se requieren para el hecho investigativo, sin embargo, la planificación para el protocolo de revisión en algunas ocasiones no queda muy claro por el simple hecho que en el ámbito salud se observa como una competencia que se da diario entre nuestra sociedad. (Gotsens, Rodríguez, Martos y otros, 2011).

- Situación actual

Los plaguicidas son sustancias utilizadas para contender, precaver, deshacer o refutar todo tipo de plagas ya sean animales o plantas que afecte la producción, el crecimiento, acopio y traslado de los distintos productos del mercado agrícola.

Los diferentes rubros que existen en cuanto alimentación hay una gran cantidad de demanda a nivel nacional e internacional en donde los productos de índole agrícola comestibles son los más accesible al pueblo panameño, sin embargo; la comercialización de los alimentos lleva consigo una serie de procesos en donde se utilizan diversos tipos de químicos.

Los tipos de riesgos que conlleva la dispersión de plaguicidas de manera aérea siendo estas transportadas por avionetas y, a su vez, provocando un efecto adverso hacia la comunidad, también, es de manera consecuente a que una persona pueda padecer de enfermedades a raíz de estas sustancias que quedan en el aire siendo estas absorbidas de manera respiratoria y por la piel el cual provoca secuelas que en muchos de los casos son irreversibles.

Por ello, los trabajadores del campo y no campo agrícola dependen de la utilización de estos productos para el mantenimiento de las cosechas, para consumo propio, para el logro de una remuneración que, en muchos de los casos, no cuentan con seguro social y tampoco cuentan con un conocimiento del manejo del producto químico.

Los tipos de plaguicidas más utilizados en la provincia de Chiriquí tenemos los fungicidas, los insecticidas y los herbicidas de acuerdo con su división grupal tenemos los piretroides, bipiridilos, carbamatos, organofosforados, organoclorados, órgano mercutales, triazinas y los ditiocarbamatos encontrando sus composiciones químicas en diferentes sustancias.

El equipo de bioseguridad juega un papel muy importante dentro de la manipulación de químicos el cual su absorción puede ser de manera ingerida a través de vías respiratoria, absorbida por la piel entre otras formas de absorción.

El uso adecuado del equipo de seguridad puede reducir los riesgos de contaminación al ser humano y al medio ambiente utilizando estos químicos de manera apropiada. Gran parte de los trabajadores oscilan entre las edades de 22 a 65 años en donde se han presentado algunas anomalías por el uso de plaguicidas en el área laboral y en el hogar.

El uso de plaguicida ha ido en incremento en los últimos años en la cual se advierte que un terreno sobre poblado de plantaciones puede llegar hacer excelentes para el mantenimiento de una población, sin embargo, se excede al uso de plaguicidas que en muchos de los casos ha causado secuelas y hasta la muerte.

Para el año 2001 a 2011 se obtuvo 28 disfunciones por el uso de plaguicida en donde arrojó que más del 65% fueron hombres entre las edades de 15 a 64 años siendo estas en su mayoría ocurridas en viviendas y granjas (Departamento de Epidemiología, 2015).

Las diversas causas, también, juegan un papel fundamental en estos tipos de casos son observables siendo, así, en la mayoría de los hechos cometidos por el sexo masculino.

La conducta de cada persona se basa por las diferentes causas que puede padecer en donde un tratamiento adecuado y prevención a tiempo puede salvaguardar a un individuo de cometer un delito que ha aumentado en los últimos años siendo vistas en diferentes escenarios. (Pedro Hernández, 2015).

En la población de Alanje, específicamente, en la provincia de Chiriquí se han registrado casos de suicidio presuntamente por la ingesta de plaguicidas en áreas lejanas siendo esta situación preocupante para este sector. (Periódico Día a Día, 2020).

En la provincia de Chiriquí existen otras zonas que utilizan plaguicidas como la región de Cerro Punta en donde el 60% de las plantaciones están en total uso de estas sustancias que ha generado un grado de preocupación entre los ciudadanos por las altas concentraciones que expide este material dañino.

En este sector, se utilizan químicos como insecticidas, herbicidas y fungicidas que ayudan agilizar los procesos de producción y mantener la misma libre de plagas el cual muchos de estos productos al ser llevados al mercado muchos de los ciudadanos se guían por la mirada en cómo se ve el producto siendo, así, una forma contaminante para la salud de manera ingerida. (La Estrella de Panamá, 2009).

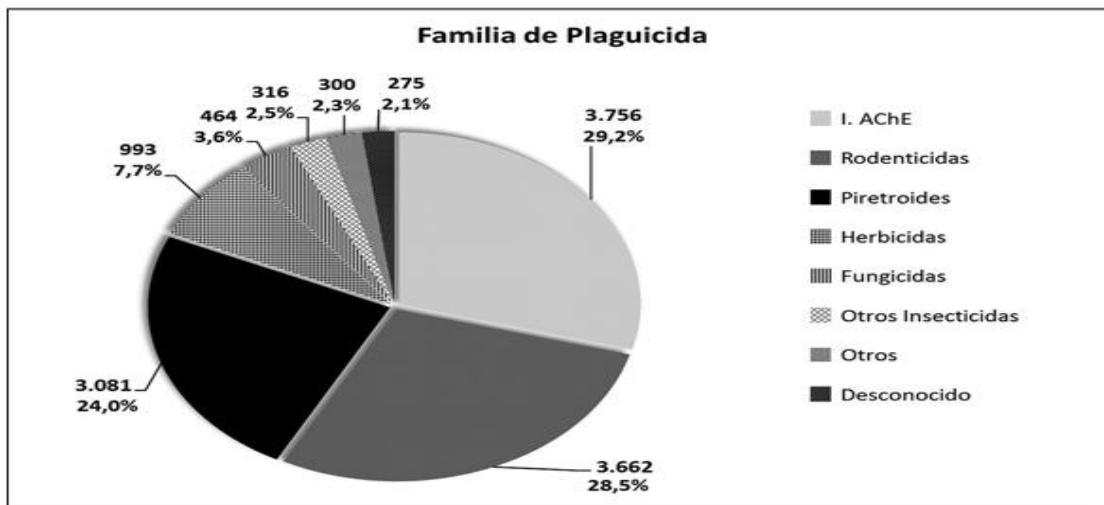
En la provincia de Chiriquí se utilizan de 8 a 12 tipos de plaguicidas para la producción agrícola generando gran cantidad de daño al cuerpo humano en la cual no se utiliza la debida protección del equipo de trabajo siendo el Etopofros una sustancia sumamente peligrosa en cual en la actualidad se sigue utilizando. (La Prensa, 2015).

Las concurrentes exposiciones por plaguicidas pueden ser debido al uso de varias o mezclas de varias sustancias que pueden tener repercusiones a la

salud. Por tanto, en estas gráficas se demuestra los tipos de plaguicidas que según su familia dividida de acuerdo con los porcentajes de casos presentados por exposiciones del uso de la misma. (Gutiérrez, Cerda, Plaza, Mieres, Paris y Ríos, 2015).

Las diversas exposiciones de sustancias tóxicas encontradas en suelo, agua, aire y, también, en los alimentos ha generado que los expertos investigadores busquen la manera de realizar nuevas técnicas y métodos que favorezcan a la disminución de las pequeñas cantidades de plaguicidas basándose en las reglas competitivas que existen en el mercado empresarial. (Diario Noroeste, 2020).

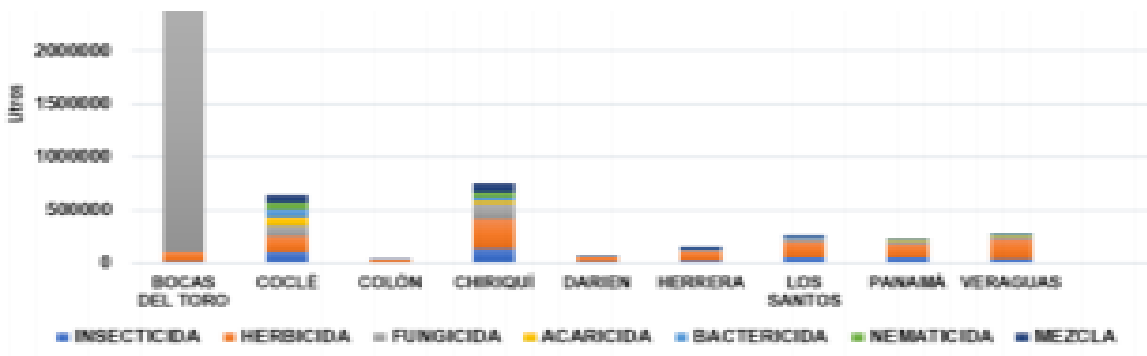
Gráfica N°1. Familia de Plaguicidas.



Fuente: Distribución de casos expuestos, 2015.

En la provincia de Chiriquí se utilizan de 8 a 12 tipos de plaguicidas para la producción agrícola generando gran cantidad de daño al cuerpo humano en la cual no se utiliza la debida protección del equipo de trabajo siendo el Etopofros una sustancia sumamente peligrosa en cual en la actualidad se sigue utilizando. El plaguicida etoprofos mantiene una coloración amarilla utilizada para cicatrizar frutas como piñas y verduras como la papa actuando de manera rápida ayudando a evitar formaciones de hongos o bacterias en la producción.

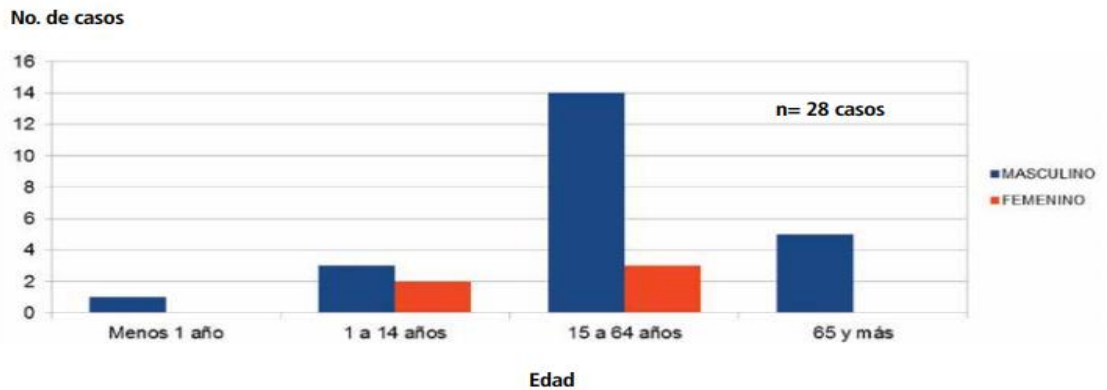
Gráfica N°2. Explotación Agropecuaria.



Fuente: INEC, 2019.

En la gráfica se puede apreciar que, en la provincia de Chiriquí se presenta un índice alto en utilización de plaguicida como el herbicida que se muestra de color naranja en dicha imagen de gráficas de barra. Este químico es empleado para la eliminación de malezas o plantas indeseadas.

Gráfica N°3. Índice de edades según sexo.



Fuente: INEC, 2015.

En la gráfica se observa los índices de acuerdo con edades en las cuales pueden ocurrir muertes por homicidio culposo. Se determina que, las edades más propensas a la ingesta de productos químicos como plaguicidas oscilan entre los 15 a 65 años estas situaciones se pueden deber por problemas

sentimentales, específicamente, en varones y en mujeres por problemas de alguna enfermedad terminal.

Figura N°1. Banda transversales en uñas.



Fuente: Manejo integrado de Plagas, 2001.

La dermatitis es una de las enfermedades de piel que se nota en trabajadores que manipulan plaguicidas en el sector agrícola de hortalizas en donde el 30% de estas son reportadas y que, además, de ello algunos plaguicidas son utilizados para el sector de salud pública para la prevención de diversas enfermedades como: la escabiosis, malaria y el dengue siendo estas sustancias esparcidas dentro y fuera de la vivienda etc.

En dicha imagen se puede observar un tipo de dermatitis de nombre Bandas Transversales causadas por una sustancia química como el paraquat que es utilizado para la fumigación en jardines, parques, entre otras, estos signos se denotan en forma de luna encima de las uñas lo cual provoca pérdida de la misma y luego crecen nuevamente, pero, de igual manera, va generando un tipo de intoxicación que va de corto a largo plazo.

Figura N°2. Zona de fumigación.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y de Censo, 2018.

En la provincia de Chiriquí se registran 33 casos de muertes por el cual se inicia estudios investigativos para determinar si los plaguicidas han provocado la causa de insuficiencia renal crónica en sectores del rubro agrícola. En esta imagen se puede evidenciar la forma en la que los trabajadores se encuentran en constante exposición a los agroquímicos.

1.1.1. Problema de investigación

- Pregunta General:

¿Cuál es la relevancia que tiene la toxicología forense en la investigación de muertes sospechosas por plaguicidas en la provincia de Chiriquí?

- Sub Preguntas:

¿Cuáles son las muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de análisis que se utiliza en medicatura forense?

¿Cuáles son los métodos utilizados en toxicología forense en las evidencias físicas encontrados y que determina las causas posibles de muertes?

¿Cuáles son los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí?

1.2 Justificación

El paso del tiempo es evidente y el desarrollo que ha tenido el Derecho Penal en Panamá, es invaluable el aporte de las diferentes ciencias auxiliares que ha servido en consecución de distintos delitos que a diario se viven en el país, por tanto, a través de la investigación se busca entender de qué manera la toxicología forense sirve de apoyo a la administración de justicia, mediante el análisis de sustancias tóxicas en fluidos y tejidos corporales obtenidos en una necropsia y de las muestras no biológicas afines con el suceso tóxico en la etapa de una investigación.

Sin embargo, los conocimientos científicos para comprobar un hecho punible como el homicidio relacionado con el uso de plaguicidas, se debe desenvolver dentro del contorno de la criminalística y la medicina legal, por lo tanto, se requiere que la ciencia y el derecho se unan con miras a obtener la consecución de un proceso eficaz y justo, que conlleve a la producción de los resultados esperados en las investigaciones judiciales, como la determinación de las razones y motivos toxicológicos que llevaron a la muerte de una persona.

Los plaguicidas son utilizados para un determinado fin ya sea para control o prevención de alimañas como plantas o animales que ocasionan daños a la producción de índole agrícola teniendo en cuenta el objetivo de cuáles pueden ser esas posibles causas de muertes en un individuo y cuáles son esas muestras de análisis pertinentes para el esclarecimiento del hecho.

Los tipos de enfermedades que genera el uso de sustancias van enmarcando una pauta que da inicio a corto y largo plazo siendo estas manifestadas mediante la piel, fallo del sistema nervioso, complicaciones respiratorias, irritabilidad, entre otras consecuencias que puede manifestar una persona al momento de la manipulación de estos productos siendo.

Se quiere conocer de qué manera se puede brindar el beneficio adecuado para evitar la contaminación de estos productos al ser humano, las leyes que están estipuladas en estos tipos de acciones que incluye el daño al medio ambiente y los adecuados equipos de seguridad que ayuden a contrarrestar o a minimizar los riesgos de intoxicación.

En la actualidad existe una sociedad vulnerable a la exposición de sustancias químicas no solo a nivel nacional, sino que, también, de índole internacional que afecta a todo el país del mundo sin importar el estatus económico, por consiguiente, existen instituciones y el área de seguridad pública que deben velar por el alto incremento de casos por falta de desconocimiento del uso de materiales que son altamente nocivos.

Como investigador de la materia es necesario conocer los tipos de análisis que se deben realizar con ayuda del laboratorio de toxicología que implementa las técnicas para saber qué tipo de químico fue utilizado y el servicio de necropsia a contribuir con la extracción de diferentes fragmentos de órganos que determinaran si en realidad existe o no una causa de muerte.

Es notorio que algunos químicos pueden mantenerse en el cuerpo de una persona hasta 24 horas de su ingesta o absorción creando cierto comportamiento como alucinaciones, cansancio, bajo rendimiento, confusión entre otros aspectos que pueden ser notables ante las demás personas el cual puede dar signos de alarmas hacia el alcance de un monitoreo constante.

Haciendo énfasis, la toxicología forense y su relevancia en investigación de muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí busca escudriñar las acciones y motivos por medio de la utilización de sustancias tóxicas el cual hacen efecto de manera rápida con ciertas disposiciones notables en la parte exterior e interior del cuerpo.

La realización de los diversos tipos de extractos de material, en este caso, órganos específicos ayudará como material probatorio a determinar si dicho

caso se trata de manera accidental, laboral, intencional o de medio ambiental, también, conocer la forma en la que se debe llevar su conservación para un posible segundo análisis para obtener mejores resultados.

El tipo de documentación que se deben manejar es sumamente importante porque se desglosan datos personales de la persona, su prototipo físico, el ámbito en la que se encontraba su entorno familiar, el padecimiento de alguna enfermedad o algún tratamiento bajo prescripción médica, entre otros puntos el cual puede favorecer una investigación.

El desafío para la nueva era de la tecnología es de gran beneficio óptimo para la entrega de resultados de laboratorio con mayor prontitud y efectividad obligando a los profesionales a obtener más niveles de estudios académicos, seminarios, congresos, simposios ante una globalización que adjudica cambios constantes y de máxima competitividad en donde la demanda de diversos estudios científicos en un contexto que busca indagar más allá de la verdad.

El contenido o parte de cada órgano para el análisis de posibles sustancias tóxicas tiene como finalidad la implicación, relación y a su vez la interpretación de resultados obtenidos por el laboratorio de toxicología forense que ayudará a esclarecer si existe una causa o contribución al deceso o muerte de una persona.

El tiempo, la cantidad de dosis, el tipo de administración ya sea de forma oral, olfativa o de absorción serán la clave para el inicio de una investigación y los análisis pertinentes que la misma conlleva.

La necropsia es un tipo de estudio o examen de un cadáver que ayudara a determinar la causa de muerte de un individuo o persona enfocándose más a la observación visual del cuerpo de manera detenida y meticulosa. Existen casos en la cual se deberá realizar incisiones en el cuerpo para la extracción de los órganos internos para un estudio más profundo.

El protocolo de necropsia se basa en la descripción de todos los análisis realizados en el cadáver que comprenderá desde fecha, hora de la muerte, los tipos de exámenes externos e internos, exámenes de laboratorios, las circunstancias de la muerte entre otros puntos importantes en la cual el disector es el responsable de ejecutar estos tipos de estudios.

Sin embargo, también, queremos conocer cuáles son aquellos fragmentos de órganos específicos para hacer los estudios investigativos de acuerdo al suceso y saber cuáles son esas tomas de muestras líquidas que pueden aportar resultados significativos de posibles sustancias tóxicas que pudieron haber provocado el deceso y, a su vez, esclarecer las posibles causas ya sean de manera accidental, laboral, intencional o por circunstancias de medio ambiental.

Las extracciones de muestras líquidas para realizar estudios como, en este caso, la sangre, orina, humor vitreo y contenido gástrico ayudara a detallar las cantidades de niveles de sustancias tóxicas ingerida encontradas en un cadáver.

En los casos de estudio de fragmentos de órganos como el hígado, pulmón, corazón, cerebro, tejido adiposo y riñón se deberá tomar una parte de cada órgano para su estudio, la cantidad de pedazos de órganos para estudios estipuladas en gramos, el tiempo de conservación que lleva cada uno, los tipos de envases en las que se deben mantener la muestra, los instrumentos de trabajo para la recolección de ésta y conocer en qué tiempo se tiene los resultados de laboratorio.

Otro tema sumamente importante es la histopatología forense encargada de investigar a nivel celular y tejidos que compone cada órgano que fue extraído durante la realización de la autopsia que ayudará a descubrir si existe o no anomalías o alteraciones que puede presentarse en la víscera.

En muchos de los casos los técnicos de histopatología reconstruyen posibles sucesos en muestras de tejidos para valorar aquellas muestras de análisis anteriormente realizadas.

Para la obtención de mayor efectividad analítica de cada órgano, por lo general, estos análisis se practican, en muchos casos, que involucren sustancias tóxicas que pueden ser menos observables en análisis de orina, sangre, etc.; en la cual es de suma ayuda el trabajo que realiza el funcionario en el área de histopatología encargados de estudiar los tejidos biológicos.

Para la ejecución de estas técnicas histopatológicas se deben de seguir una serie de pasos entre estas están:

- Fijación de la muestra.
- Colocación de la parafina.
- Dividir cada fragmento con un aparató especial que lleva como nombre microtomo el cual al introducir dichos fragmentos se realizaran cortes de manera delgada y finas que son cortadas de formas seccionales.
- Luego de la realización de cortes de fragmentos se procede al agregado de tinción de los tejidos previamente cortados colocando un líquido especial que tiene como nombre hematoxilina y eosina que tiene como objetivo identificar si el individuo padecía de algún tipo de enfermedad, muestra las diferentes contexturas de la célula de un tejido y ayuda a reconocer características de algún cuerpo extraño.
- Por último, se realiza la observación por medio macroscópico.

La sustancia líquida como la hematoxilina arroja una coloración purpura y azul que denotando las áreas de bacilos en el tejido a analizar.

Para la coloración del tejido el agregado de la hematoxilina pasa por un proceso de uso de alcohol, el uso del xilol que funciona para la eliminación del exceso de parafina, en caso de que tenga mucho contenido, también, se utiliza el agua para eliminar residuos, entre otros utensilios de trabajo que son necesarios para la obtención de resultados del estudio de pequeños trozos de órganos específicos.

Los compuestos como la eosina es una especie de colorante tipo rosa que proviene de un polvo color rojo el cual no puede ser diluido en agua o formalina, pero si puede mezclarse con alcohol o sustancias alcalinas denotando tinción en las células muertas en la parte interior del tejido y en su parte exterior se observa la tinción de células vivas, específicamente, a su alrededor.

Este tipo de tinción es efectiva, ya que ayuda a mantener preservadas las muestras más tiempo. Esta área de la histopatología forma parte de la toxicología forense en cuanto a investigación se refiere; puesto que, aporta grandes detalles minuciosos que conllevan métodos, técnicas y disciplina que nutre de manera asertiva beneficiando el campo del estudio investigativo.

Existen leyes en Panamá que atienden estos tipos de casos que dan inicio a una investigación de un hecho en la que se pueden encontrar involucrados una tercera persona, varias personas y el material que fue utilizado para cometer el delito.

Por consiguiente, existen artículos que especifican diversas sanciones que ayuda evitar daños hacia las comunidades, trabajadores y los parámetros que se deben seguir mediante la existencia o una posible existencia sobre un hecho en donde una de las autoridades que da pie a realizar sanciones a cualquier persona que irrumpa con las leyes establecidas por decretos como:

- La Ley 41 del 1 de agosto de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá.
- La Ley 47 del 9 de julio Referente a las Regulaciones de protección Vegetal, Control y Prevención de los Problemas Fitosanitarios.
- También, se cuenta con el Resuelto N°. DAL-042-ADM-2011 del 14 de septiembre del 2011.
- La Ley 16 del 17 de julio del 2016 que hace referencia a otorgar dicho poder hacia los alcaldes en las tomas de decisiones de acuerdo con los riesgos o afectaciones del uso de productos o sustancias tóxicas en áreas o zonas de medio ambiental.

Todas estas leyes brindan el beneficio de colocación de multas o sanciones hacia cualquier persona que ocasione daño al medio ambiente sin importar si el individuo es extranjero o de índole nacional. Es de hecho como ciudadanos conocer, empaparnos, investigar, etc. sobre las diferentes leyes que ya están escritas y las modificaciones que se realizan cada cierto tiempo en base al sistema de integración ambiental; ya que en muchos de los casos dependemos de ella para nuestra subsistencia de manera económica y no económica.

El sector económico, específicamente, el agropecuario es el más perseguido por altos empresarios y no empresarios por la simple razón de una buena entrada monetaria, expansión de sus productos en terreno nacional e internacional, ser el mejor del mercado y para consumo propio.

Cada día nacen nuevas estrategias de utilización de los productos tóxicos como los plaguicidas que busca aportar el uso mínimo de la misma bajo restricciones admitidas por profesionales de la materia, sin embargo, ninguna de estas restricciones son llevadas a su cabalidad porque al momento de violar la cantidad que en realidad se debe utilizar se excede por completo la dosis logrando causar daño al ser humano, plantas, animales, agua, tierra y aire estableciendo secuelas permanentemente o a corto plazo.

Es importante reconocer que, a medida que, un país se va desarrollando o subdesarrollado, específicamente, en el campo agrícola abre las puertas al aumento de más del 75% del uso de plaguicidas de diferentes estándares al igual que el territorio panameño como lo es la provincia de Chiriquí que se rigen bajo el uso constante de sustancias tóxicas en el ambiente agrícola tales como herbicidas, insecticidas y fungicidas todas estas con el fin de controlar, prevenir y eliminar plantas o animales indeseados.

Pero dado a ello todas esas contribuciones al crecimiento acelerado, frondosidad y fortalecimiento de legumbres, frutas y vegetales para la venta en supermercados, preparación de alimentos en restaurantes o para llevar a cabo una dieta complementado con ejercicios físicos puede generar un deterioro a

nivel interno causando efectos iniciales como visión borrosa, reacciones alérgicas, temblores, especialmente, en manos, dolores de cabeza, cansancio y dificultad para respirar, otras.

Todas las causantes de la ingesta de plaguicidas por medio de los alimentos anteriormente mencionados. Se ha dado ciertas problemáticas por la falta de insumos del equipo de protección o de bioseguridad que ayuda a evitar el incremento de intoxicaciones y muertes por la mala práctica y el desconocimiento del uso de sustancias agrotóxicas.

Es vital conocer cuáles son esos materiales precisos que ayuden a evitar escoriaciones en la piel, alergias o cualquier otro tipo de accidente que generan estas sustancias, no obstante, las empresas, comerciantes o supermercados que se dedican a la venta de productos comestibles deben precisar y supervisar que se garantice la entrega de materiales de protección.

Los químicos son compuestos que, por lo general, son a base de elementos materiales que están conformados por propiedades químicas que contienen DDT usados durante la segunda guerra mundial como bombas lacrimógenas hoy día el compuesto químico DDT se encuentran en insecticidas que es usado en los campos y hogares panameños.

En el caso de los fungicidas se pueden denotar más fácilmente porque dejan puntos que son de color blanco a color gris en las hojas de las plantas cuya mezcla contiene cobre que puede llegar a ocasionar la enfermedad de Wilson.

Con este trabajo se quiere conocer que tan informado están los ciudadanos por medio de un cuestionario de preguntas con el fin de que los encuestados tengan conocimiento del daño que puede ocasionar estas sustancias ya sea en casa o área de trabajo.

Los plaguicidas están hechos de diferentes compuestos como cobre, mercurio, estaño, azufre, arsénico entre otras variantes que hacen efectos de manera rápida al cuerpo siendo su principal señal la piel y ojos.

1.3 Hipótesis de investigación

Para que sea comprobado el análisis de resultado se plantea la siguiente hipótesis:

HI: Es relevante la toxicología forense para investigación de muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí.

H0: No es relevante la toxicología forense para investigación de muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

A continuación, se plantea los siguientes objetivos que permita alcanzar el propósito de esta investigación:

¿Analizar la relevancia de la toxicología en las investigaciones por muertes sospechosas en la provincia de Chiriquí?

1.4.2 Objetivos Específicos

- Describir las muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de toxicología
- Detallar los métodos utilizados por la toxicología forense en la evidencia física encontrada para determinar la posible causa de las muertes.
- Identificar los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Muertes sospechosas por plaguicidas:

Las muertes por plaguicidas se deben al exceso de utilización del producto en donde la exposición es la consecuencia de que ocurran más decesos y los efectos secundarios que provocan estas sustancias son de mayor grado en donde los sectores más vulnerables es el campo agrícola por sus trabajadores que deben estar en contacto con el producto para garantizar que la producción sea un éxito.

Al respecto (González Valiente, 2001), expresa: En el mundo los plaguicidas son utilizados de manera recurrente desde la antigüedad hasta la actualidad siendo cada vez más una de las principales afecciones hacia al desarrollo de enfermedades que afecta el sistema inmune del cuerpo humano. (p.1).

2.2.1 Causas

Estas diversas causas se pueden deber a las distintas formas de exposiciones en la que esta una persona o varias personas siendo afectada todas las edades que estén en contacto con estas sustancias. Estas se pueden dar de manera laboral, intencional, accidental y medio ambiental.

Al respecto (Ferrer, 2003), expresa: Son los seres vivos o sus productos que se han demostrado eficaces para combatir los organismos nocivos. Constituyen un grupo heterogéneo parte del cual se encuentra en fase de experimentación. (p.3).

Muchas de estas sustancias químicas son utilizadas de manera experimental en distintos escenarios sin tener en cuenta el riesgo que puede provocar la misma, por consiguiente, se ha tratado de clasificar según su toxicidad de acuerdo con el significado de los colores rojo, amarillo, azul y verde las precauciones que se debe tener. Los plaguicidas que más se utilizan son: fungicidas, insecticidas, herbicidas de acuerdo con su división grupal como piretroides, bipiridilos,

carbamatos y los fosfometil y los efectos secundarios que puede provocar el uso de ella y teniendo en cuenta que se siguen vendiendo estos productos en los distintos comercios agropecuarios, ferreterías e incluso por vía web.

Figura N°3. Clasificación de tóxicos.



Fuente: Bayer CropScience, 2015.

2.2.2 Causa laboral

Una de las posibles causas de muerte puede ser del ámbito laboral; ya que el periodo de exposición del uso de sustancias tóxicas regularmente son de 8 horas diarias que conlleva a la severidad de efectos nocivos hacia el ser humano.

Al respecto (Galván–Portillo et al. 2002), afirma: La edad de una persona influye en la tasa de acumulación de los plaguicidas persistentes; al respecto se ha encontrado que a mayor edad la acumulación en los individuos expuestos es mayor. (p.10).

Muchas de estas situaciones se dan referentes a la cantidad de años de trabajo, horas laborables y las veces en la que se ha contado con una revisión médica; ya que no ir a una detección temprana de posibles síntomas puede repercutir a consecuencias de largo plazo generando algunos patrones físicos que son notables en la piel, vistas y olfato.

En el ámbito laboral muchos trabajadores manipulan distintos tipos de sustancias como: herbicidas, insecticidas y fungicidas son sustancias que más se utilizan en la provincia de Chiriquí.

2.2.3 Causa accidental

Los tipos de accidentes pueden ser presentados en una zona determinada, ya sea en el campo, vivienda o áreas aledañas a cultivos en donde la utilización masiva de distintas sustancias como lo son los insecticidas y herbicidas puede provocar la muerte por intoxicación.

Las sustancias como los piretroides son utilizadas dentro y fuera del hogar para el control de insectos indeseados sin saber el grado que esta puede afectar a las vías respiratorias y en la parte visual. El Arribo como tal se le conoce, su alto grado de concentración tóxica es baja, pero puede ocurrir fallecimientos accidentales por el uso de esta sustancia en donde los análisis pertinentes darán la veracidad de dicha causa de muerte.

Como expresa (Bisset, 2002), hace énfasis: Se les presentará atención especial a los piretroides, por ser actualmente los insecticidas recomendados para el control de *Aedes aegypti* en ambiente urbano, por su baja toxicidad al hombre y animales de sangre caliente. (p.4).

Es de manera notoria que para las épocas de lluvia el incremento del mosquito transmisor del dengue se reproduce de manera rápida siendo esta sustancia de nombre piretroide y una combustión de magnitud inflamable como el queroseno ambas sustancias son mezcladas para realizar dichas fumigaciones dentro y

fuera de las viviendas para la reducción del mosquito transmisor, y a su vez, creando un entorno que puede tener altas concentraciones tóxicas.

2.2.4 Causa intencional

Las causas intencionales en su mayoría se dan por la misma víctima teniendo el conocimiento de lo que está haciendo y, a su vez, el método que utilizará para realizar el mismo en la cual puede existir una segunda persona que incite al realizar el cometido.

En los últimos el glifosato ha sido empleada para cometer actos de manera intencional en donde se deberá realizar investigaciones sobre cuáles pueden ser esas posibles situaciones que conllevan a realizar el acto y el método utilizado para éste.

Como Expresa (Morales, 2000): Se recomienda clasificar una muerte como indeterminada solamente cuando no es posible establecer la manera, después de haber agotado todos los recursos disponibles para el estudio forense y para la investigación judicial. (p.13).

Declarar una muerte indeterminada, a pesar de todas las investigaciones realizadas y teniendo en cuenta los análisis de laboratorio, en muchos de los casos, no se dan las suficientes informaciones para poder determinar realmente si el suceso se trató de manera laboral, accidental, intencional o por factores del medio ambiental.

2.2.5 Causa medio ambiental

Las causas de muerte de medio ambiental, también, corresponden al mecanismo de acción y al tipo de agente utilizado como plaguicidas comúnmente en el entorno ambiental siendo estas dirigidas hacia la eliminación de maleza o animales que afecten siembras o cosechas ocasionando, así, un deterioro de manera lenta o rápida al cuerpo humano; por tanto, la constante

manipulación de estos productos puede generar cambios bruscos en mujeres en gestación provocando deformidades en los fetos hasta abortos espontáneos.

En muchos de los casos, los elementos tóxicos son esparcidos de manera aérea teniendo conocimiento la empresa o el productor que ejerce el tipo de químico en su producción agrícola el daño que causa ecológicamente y al ser humano.

La mayoría de las víctimas tienen conocimiento de su uso mas no el daño que puede causar este producto tóxico generan una serie de convulsiones, problemas respiratorios, problemas cardiacos, sangramiento bucal, entre otros síntomas que en mucho de los casos pueden estar contaminadas las plantas, animales o el agua que sirven como alimentación del diario vivir.

Al respecto (Pérez, Álvarez, Baldo y Capote 2012), afirma: La preocupación de aumentar y preservar sus cosechas ha acompañado al hombre desde el momento en que su asentamiento como agricultor hizo depender su subsistencia de la cuantía y calidad de esas cosechas. (p.2).

La realización de investigaciones sobre los tipos de plaguicidas que y la dosis letal que puede provocar acortamiento del promedio de vida de una persona, animal o planta, también, influye en el comportamiento mental y físico que va generando el individuo.

2.2 Toxicología Forense y sus generalidades

Los años transcurridos hasta la actualidad la toxicología se ha visto forzada a realizar todo tipo de análisis que involucra sustancias tóxicas entre otros tipos de venenos o drogas en la que se realiza prácticas de recolección de datos y muestras para los análisis pertinentes que determinara la posible sustancia que pudo haber provocado la muerte.

El toxicólogo forense debe ser una persona capaz de interesarse en su paciente y tener todos los conocimientos pertinentes para recabar a cada detalle que será necesario presentar ante un tribunal que dependerá de las pruebas presentadas para la toma de una decisión en un juicio.

Al Respecto (Hernández, 2010), a firma: Uno de sus 15 contenidos es Toxicología forense, cuya competencia específica es “reconocer, diagnosticar y orientar el manejo del daño físico y mental” y el “diagnóstico post-mortem”. (p.21).

La toxicología forense es una ciencia que debe seguir cada procedimiento y sus generalidades que van desde la toxicocinética, su mecanismo de acción en la cual las muestras pertinentes revelarán cuales pudieron ser las posibles sustancias que provoco el deceso y la realización de una necropsia que ayudará a indagar cada parte del cuerpo que contribuirá a la veracidad y credibilidad a las investigaciones del toxicólogo forense.

2.2.1 Tipos de muestras para análisis

Las muestras de análisis son de mayor importancia en investigaciones de muertes sospechosas y la cadena de custodia, también, ayudara a la preservación de la misma que garantiza un eficaz proceso de investigación que permitirá que los elementos de pruebas no se alteren y ser enviados al laboratorio para descubrir, reconocer y calcular la cantidad de sustancia encontrada en el cadáver lo que permitirá saber cuál es la causa de muerte.

Para la preservación del material probatorio como anteriormente mencionado se necesita pasar por varias reglamentaciones como lo es el proceso de cadena de custodia que se rige de la siguiente manera:

- Luego de la confirmación de un cadáver en el lugar de los hechos previamente acordonado, fotografiada la zona del lugar y todo elemento que se encuentre en el lugar de los hechos, se procede a realizar el levantamiento del cadáver el cual se debe introducir en una bolsa especial con su respectivo sello enviado hacia la morgue judicial por el personal encargado.
- Al llegar el cadáver a la morgue el médico forense se encarga de realizar las diferentes inspecciones como observar que la bolsa esté debidamente

sellada, con los datos pertinentes y firmada por el personal encargado de realizar las gestiones como lo es el fotógrafo forense.

- El médico forense debe recibir una documentación con las especificaciones de petición para la prueba de análisis del cadáver en la cual debe tener fecha, hora, lugar, número de caso, nombre correspondiente de la persona que realizó las tomas.
- El médico forense encargado de recibir el cadáver procede a quitar el sello de la bolsa y realiza una observación de manera externa recopilando cada material que sirve para análisis como es el caso de alguna ropa, tierra, fluido entre otros puntos importantes.
- También, el médico se encarga del examen interno de órganos en donde de igual manera realiza una observación visual de los órganos para la toma de muestra de las áreas exclusivas para el estudio apoyado de su equipo de bioseguridad, instrumentos quirúrgicos, envases para la introducción de la muestra para luego ser enviadas al laboratorio.
- Se deberá colocar el sellado a cada muestra al momento de su transportación hacia el laboratorio y a su vez toda muestra de ir embalada con todos los detalles como fecha, hora, nombre de la persona al cual se le hizo la extracción de muestras, persona responsable de la toma de la muestra, sección de tribunal entre otros puntos específicos.
- Para el embalaje de cada muestra deberá ser realizada de manera minuciosa y paciente para, así, evitar que se contamine o daño al momento de su transporte.
- La utilización de envases, cintas adhesivas o parafina, tubos de ensayos, bolsas herméticas son necesarias para la colocación de la muestra sin importar que el envase sea de plástico o vidrio.
- En los envases se debe colocar una sustancia absorbente en la bolsa para que aspire algún derrame de contenido líquido y, por último, estas muestras serán colocadas en una hielera el cual debe ir con hielo para

preservar más tiempo la muestra bajo una temperatura de 40°C hasta llegar al laboratorio.

- Todo el proceso de embalaje de cada muestra debe llevar su documentación por individual y la cantidad que se requiere para la realización del estudio.
- Al momento de llegar la muestra recolectada al laboratorio esta debe contener la hoja de petición de examen y con los registros de la cadena de custodia el cual el personal encargado de realizar los análisis debe cerciorarse de que se cumpla con todos los parámetros de sello, etiquetado y la información correspondiente.
- El perito encargado de recibir la muestra para realizar el análisis será el responsable de vigilar sigilosamente hasta que manifieste su información pericial.
- Por último, luego de que el perito termina todo el proceso de análisis y documentación se procede a la entrega de toda la información a la autoridad judicial competente para el inicio de toma de decisiones de acuerdo con los resultados de la muestra obtenida.

Todos estos procedimientos son anotados en un formulario de registro de cadena de custodia y a su vez libro de registro de campo.

Como Expresa (Palencia, Romero y Dubaj, 2008), enfatizan: Dentro de estas ciencias se encuentra la toxicología forense, que no es más que la aplicación de todos los métodos de estudio y análisis toxicológico con propósitos legales. (p.52).

Para la toma de muestras específicas de órganos se debe realizar un corte en el cuerpo en forma de y del hombro con dirección hacia el abdomen para realizar las debidas extracciones para iniciar el estudio en donde juega un papel importante; ya que involucra un sistema inmune enfermo por alguna sustancia que le ha provocado la muerte que conlleva problemas legales que puede involucrar a una o varias personas.

Toda información debe ser fortalecida con la opinión del médico forense de acuerdo a causa y manera de muerte de acuerdo con los resultados del dicho diagnóstico.

Involucrar todas las áreas de investigación ayudará a fortalecer los resultados que se espera obtener positivamente en cada análisis de órganos extraídos tratándose de conocer cuáles serían esas posibles anomalías que ha efectuado consecuencias hasta producir la muerte en donde incorpora a la histopatología a la ampliación de estudios más profundos en casos catalogados como indeterminados.

Cuadro N°1. Formato de cadena de custodia.

SELLO FRESCO	REPÚBLICA DE PANAMÁ				MPSCC-FM-01			
	FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA						Versión	02
							Página	1 de 3

1. NÚMERO ÚNICO DE CASO / OFICIO DE LA AUTORIDAD:																				
2. FECHA DE INICIO DE LA DILIGENCIA:					3. HORA DE INICIO DE LA DILIGENCIA:															

A. GENERALIDADES		
4. AUTORIDAD QUE SOLICITA LA DILIGENCIA:		
5. INSTITUCIÓN QUE INICIA LA CADENA DE CUSTODIA:		
6. TIPO DE DILIGENCIA:		
7. HECHO INVESTIGADO:		
8. VÍCTIMA:	9. EDAD:	10. DIP:
11. INDICIADO:	12. EDAD:	13. DIP:

B. LUGAR DE LA DILIGENCIA	
14. PROVINCIA:	22. EDIFICIO:
15. COMARCA:	23. PISO:
16. DISTRITO:	24. LUGAR DE REFERENCIA:
17. CORREGIMIENTO:	
18. BARRIO:	25. OTROS:
19. SECTOR:	
20. AVENIDA/CALLE/VEREDA:	
21. CASA/APARTAMENTO/LOCAL:	

C. INDICIO			
	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	DIP
26. HALLADO POR:			
27. RECOLECTADO POR:			
28. ENTREGADO POR:			
29. RECIBIDO POR:			
30. EMBALADO POR:			

D. EMBALAJE							
31. TIPO DE EMBALAJE							
-	BOLSA PLÁSTICA	-	BOLSA DE CADÁVER	-	CAJA	-	FRASCO
-	BOLSA DE PAPEL	-	LATA	X	SOBRE		
OTRO (ESPECIFICAR):							
32. SITIO DE RECOLECCIÓN DEL INDICIO (GEOGRÁFICO Y/O ANATÓMICO):							
33. DESCRIPCIÓN DEL INDICIO:							
34. DATOS RELEVANTES DE LA DILIGENCIA REALIZADA Y/O ANTECEDENTES DEL CASO: ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCADURA							
35. FECHA DE CULMINACIÓN DE LA DILIGENCIA:		36. HORA DE CULMINACIÓN DE LA DILIGENCIA:					

37. LUGAR AL QUE SE REMITE LA SOLICITUD:

38. ANÁLISIS SOLICITADO:

39. REMITIR RESULTADO A:

40. OFICIO DEL IMELCF:

Fuente: Medicina Legal, 2020.

Figura N°4. Formato de cadena de custodia.

REPÚBLICA DE PANAMA					MPSCC-FM-01	
FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA					Versión	02
					Página	2de 3

NUMERO ÚNICO DE CASO / OFICIO DE LA AUTORIDAD:												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

41. NOMBRE Y APELLIDO	42. DIP	43. FECHA / HORA	44. INSTITUCIÓN / SECCIÓN, UNIDAD O LABORATORIO	45. PROPÓSITO DE LA ACTUACION	46. OBSERVACIÓN	47. FIRMA

CUADRO INSTRUCTIVO: PROPÓSITO DE LA ACTUACIÓN
Embalador, traslado, recepción para análisis, análisis, almacenamiento, audiencia, consulta, asistencia judicial, disposición final

Fuente: Medicina Legal, 2020.

Figura N° 5 .Formato de rotulo de embalaje.

	REPÚBLICA DE PANAMÁ	NPSOC-PM-002	
	FORMATO DE ROTULO DE EMBALAJE DE INDICIO Y/O EVIDENCIA.	Versión	02
		Página	1 de 1

NUMERO ÚNICO DE CASO:

PROVINCIA / COMARCA:				DISTRITO:				CORREGIMIENTO:				
HECHO INVESTIGADO		CONTRA LA VIDA Y LA INTEGRIDAD PERSONAL										
NÚMERO DE INDICIO		DATOS DE LA RECOLECCIÓN										
		FECHA					HORA					
VICTIMA / AFECTADO												
INDICIADO												
DESCRIPCIÓN DEL INDICIO												
SITIO DE RECOLECCIÓN												
OBSERVACIÓN												
RESPONSABLE DEL EMBALAJE												
NOMBRE			CÉDULA			INSTITUCIÓN			FIRMA			

(PARA SACAR EL CONTENIDO, CORTE EN LOS EXTREMOS DEL EMBALAJE!)

Fuente: Medicina Legal, 2020.

En muchos de los casos el uso de la histopatología forense juega un papel importante; se encarga de realizar estudios microscópicos de cada órgano que fue extraído durante la necropsia aplicándose al análisis de las células de cada órgano y tejidos de ésta.

Cada órgano que se encuentra en el cuerpo humano al ser extraído pasa por varios procesos que son cambios a raíz de una dolencia o alguna herida que tiene como consecuencia buscar la causa y recurso utilizado para provocar una muerte cuando se cataloga como indeterminada.

El estudio se basa en tratar de sostener, corregir o suprimir todo lo que se haya podido obtener mediante el uso del microscopio brindando mayor veracidad al estudio realizado por el especialista en necropsia.

Las muestras necesarias o los resultados no son tan convincentes por medio del estudio de las células, se procede a estudiar los tejidos de cada órgano microscópicamente que podrá aportar los cambios o movimientos que ocurren en los diferentes estados de muertes haciendo así una comparación de órganos sanos y enfermos de acuerdo al caso que se esté investigando.

El procedimiento de realización de estudios histopatológico se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tener en cuenta el expediente clínico de la persona.
- Toma de muestra de los órganos que fueron extraídos por el especialista en necropsia en la cual se realizan cortes para ser procesadas.
- Colocación de la muestra en formol.
- Utilización de instrumentos como el alcohol que ayuda al proceso de deshidratación del tejido.
- El xilol que ayuda al proceso de quitar el alcohol utilizado en el transcurso de deshidratación.

- Por consiguiente, el uso de parafina que ayuda a vigorizar el tejido para luego ser colocados en un porta objeto colocándole gotas de un líquido especial que ayudará a brindar contrastes de colores que detectaran las diferentes células que se encuentran en el órgano.
- La muestra debe estar debidamente etiquetada.
- Resultados de los hallazgos contemplados es analizado por un especialista en patología.

2.2.2 Contenido gástrico

El contenido gástrico es toda sustancia que presenta un volumen de capacidad residual más de lo normal, en la cual se pueden presentar altas concentraciones de sustancias químicas que en su momento pueden estar sin alteraciones o sin modificar. El estudio del jugo gástrico ayudará a la comparación de sustancias que haya revelado el laboratorio de toxicología conjunto con los demás fragmentos de órganos analizados para obtener una mejor identificación de dicho hallazgo.

Para la extracción de este líquido en un cadáver lo primero que se debe hacer es una observación visual del cadáver, el cuerpo debe estar de manera limpia, luego se procede a realizar cortes que inician desde el hombro hacia el abdomen en forma de Y, en seguida se debe realizar la observación visual de todos los órganos.

La autopsia que se debe realizar en el cadáver es para comprobar mediante análisis de órganos que ayudarán a confirmar si en realidad existe una causa de muerte por la injerencia intencional, adherencia accidental, equivocación de mezclas de producto laboral o por dispersión de alguna sustancia que se encuentre en el medio ambiental como plaguicidas que actúa de manera rápida que puede tener como consecuencia la muerte.

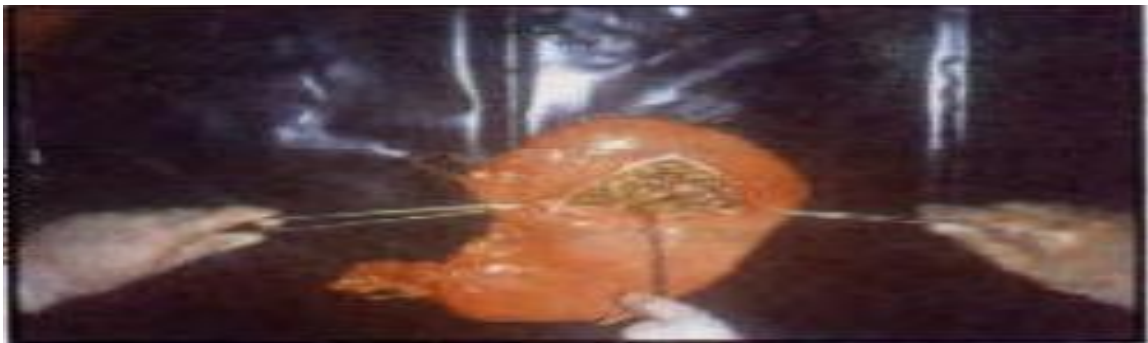
A este respecto (Dickerman, 1991), señala: Recordar que el utensilio utilizado para recoger la muestra debe estar escrupulosamente limpio, particularmente,

en los casos que se sospeche envenenamiento, para evitar contaminación en la sangre. (p.3).

La extracción del contenido gástrico se debe realizar un corte delgado para luego colocar una sonda y extraer el líquido por medio de una jeringa que va incrustada en el orificio de la sonda el cual todo su contenido será de manera útil para la realización del análisis, dicho a ello se deben utilizar materiales sumamente limpios, esterilizados y, sobre todo, el equipo de bioseguridad para, así, evitar una contaminación del material que se requiere analizar.

La muestra extraída deberá ser preservada en envases con tapa ya sean de vidrio o plástico con sus respectivos datos y, a su vez, los demás elementos sobrantes se colocan a una temperatura de -20°C bajo refrigeración para otros posibles estudios de ser necesarios.

Figura N°6. Extracción de contenido gástrico.



Fuente: Medicina Legal, 1991.

2.2.3 Hígado

Los fragmentos o pedazos de partes del hígado, también, juegan un papel fundamental en los casos de investigación por muertes sospechadas cuando se tiene noción o conocimiento de una posible sustancia presente como lo son los plaguicidas.

El análisis de hígado ayudará a obtener mayor concentración de sustancias tóxicas; ya que a través de ella se realiza el proceso de biotransformación, por tanto, se procede a realizar pequeños cortes de forma longitudinales de 25 a 50 gr necesarios para realizar los estudios pertinentes siendo esta enviada al laboratorio de manera inmediata.

Los fragmentos recolectados para análisis deben mantenerse a temperatura de 4°C; los restos de hígado se mantendrán guardadas a una temperatura a -20°C en refrigeración en caso sea necesario volver repetir dicho estudio.

Para la extracción de este órgano se debe utilizar el equipo de bioseguridad, pinzas especiales, envases tipo vidrio o de plástico que sean de tapa hermética de no cerrar bien se procede a usar parafina para, así, asegurar el envase.

Como expresa Salguero Villadiego, (2005), actualmente se consideran como reacciones complejas en las que cada uno de los tipos celulares que componen este órgano interactúa con los otros condicionando; tanto la fisiopatología como las lesiones histopatológicas que aparecen tras la acción de un tóxico. (p.6).

Las sustancias químicas como lo es los plaguicidas pueden provocar en el hígado una hepatitis tóxica por la recurrente exposición al químico siendo un proceso dañino para este órgano de manera permanente e incluso puede llegar a producir la muerte. El resultado de los análisis del hígado tarda unos días de acuerdo con el tipo de delito que se está investigando.

2.2.4 Corazón

El corazón es el órgano que bombea la sangre a diferentes tejidos, arterias y venas que compone todo el cuerpo. Dicho órgano también es tomado en cuenta para los estudios pertinentes de análisis toxicológicos de posibles sustancias que pueden estar presentes en un cadáver.

Los fragmentos de corazón son utilizados para realizar dos tipos de procedimientos una que consta de la extracción de la sangre del corazón y la

otra es un corte de forma triangular que consta de 25 a 50 gr mientras que la muestra sanguínea es de 30 ml, específicamente, sacada de la vena cava inferior localizada en la zona derecha del corazón.

Para este proceso se debe utilizar instrumentos como: jeringas, tubos de ensayos, pinzas, bisturí, envase de plástico o vidrio con tapa hermética y en todo momento el uso del equipo de bioseguridad.

Este proceso es de manera delicada, ya que durante su observación externa requiere de mucho conocimiento en cuanto al color, forma en la que se encontró, tamaño y el olor; ya que serán fuentes significativas que aportara a la investigación. De existir una inconformidad en cuanto a los estudios realizados se procede a su preservación en un refrigerador por un máximo de 2 semanas a -20°C para la continuidad de análisis.

Como expresa (Lopez, 2014), con base en los hallazgos y su correlación con la información disponible “se hace el diagnóstico de la causa básica de muerte que en ocasiones confirma y en otras descarta la hipótesis planteada por la autoridad” (p.21).

Al momento de la extracción de sangre y un corte de 2 cm de forma transversal en el corazón previamente pesado antes de realizar el corte se deberá proceder a enviar al laboratorio para ser procesada, esta debe ser mantenida a una temperatura de 4°C en una hielera hasta llegar a su destino.

Se deberá mantener los datos del estudio mediante un etiquetado que debe especificar hora, fecha, nombre y firma del perito encargado de la recolección de evidencias, destino al cual será remitido y el tipo de análisis que se requiere entre otros puntos.

Este proceso para la obtención de los resultados del análisis de corazón tarda unos días.

2.2.5 Cerebro

El cerebro es un tejido que forma parte del cuerpo humano que funciona como principal estimulador del sistema nervioso central encontrada, específicamente, dentro del cráneo.

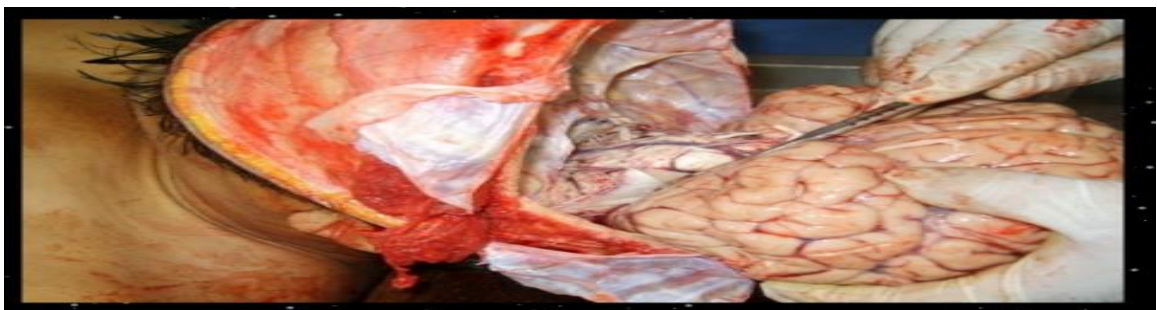
La utilización de sustancias como plaguicidas puede causar daños letales en la cual la inhalación de químicos puede llegar al cerebro depositándose de manera retenida en altas concentraciones tras la muerte. Para la realización del análisis se debe recolectar de 25 a 50 gr, el uso de instrumentos ayudará a favorecer su extracción y el equipo de bioseguridad para evitar la contaminación para ambas.

Al respecto Nogué-Navarro (2016), sustentan que: “El estudio del cadáver, con la realización de la autopsia ya sea clínica o judicial, ha desarrollado avances en lo que refiere la introducción de técnicas de estudio en anatomía patológica, biología molecular o diagnóstico por la imagen” (p.15).

Luego de la recolección de toda evidencia es necesaria proceder de manera inmediata la colocación de muestra en un envase hacia el laboratorio manteniéndose a una temperatura de 4°C.

El proceso de embalaje debe ser de manera cuidadosa con todos los datos que deben estar en la etiqueta para luego ser colocada en el embace, bolsa plástica o caja. Los resultados de estudio de análisis de cerebro tardan de 2 a 3 días y, en caso tal, para verificar otros detalles tomaran unos días más.

Figura N°7. Extracción del cerebro.



Fuente: Necropsia, 2018.

2.2.6 Pulmón

Los pulmones forman parte de un hecho investigativo en casos de sospechas de sustancias tóxicas en el cuerpo de acuerdo con las descripciones que realiza el investigador en la escena del delito y del estado en la que se encontró el cadáver.

Para llevar a cabo el estudio del cadáver se procede a limpiar el cuerpo, luego una revisión externa para poder efectuar un corte en forma de Y desde los hombros hasta el abdomen para realizar una observación amplia de manera interna del estado en la que se encuentra cada órgano.

Para la toma de muestra de ambos pulmones se deberá tomar una porción equivalente a 5 centímetros apoyándose con la ayuda de una pinza y bisturí siendo distinguida una de otra con un corte de manera triangular que se realiza en el pulmón derecho y la otra de manera rectangular que sería el pulmón izquierdo siendo colocada en un envase de plástico con su respectiva tapa.

Al respecto Lopez, (2014) señala: “El pulmón es el órgano diana en la intoxicación por paraquat y la insuficiencia respiratoria con fibrosis pulmonar aguda es la causa más común de muerte” (p.1).

La utilización de plaguicidas puede provocar episodios no muy agradables para el ser humano, específicamente, en órganos que son importantes para poder respirar, en este caso, los pulmones. Por tanto, en casos de sospechas de sustancia tóxicas se procura tomar de 25 a 50 gr de víscera para realizar varias pruebas, en caso tal, si el primer muestreo no arroja las cuantificaciones pertinentes que determine el tipo de químico encontrado en el cuerpo.

Las muestras utilizadas para estudios de análisis debe mantenerse bajo refrigeración y sus resultados analíticos tardan de 24 a 96 horas; ya que dependerá de los diversos estudios que realice el especialista para obtener un mejor diagnóstico.

2.2.7 Riñón

Los riñones son órganos esenciales para el ser humano, ya que por ella se realiza la purificación de la sangre y fabricación de la orina el cual esta última se expulsa cada cierto tiempo del cuerpo. En casos de evaluación de un cadáver para conocer que sustancia tóxica puede encontrarse en el cuerpo se deberá tomar una muestra de ambos riñones que serán realizadas por medio de cortes triangulares y cuadradas.

En algunos casos se observa la producción degenerada del riñón debido al tipo de sustancia que ha ingerido la persona ya sea de forma accidental o intencional. Para ejecutar la extracción de los órganos se deberá utilizar instrumentos y en envases con tapa hermética van refrigerados de acuerdo con las circunstancias del caso. Los resultados de estudio de riñón oscilan entre 1 hora a 10 días dependiendo de los detalles que son necesarios para el esclarecimiento del hecho.

De hecho Leda Giannuzzi, (2006), expresa: “El lacrado excesivo de los recipientes conteniendo líquidos debe evitarse debido a que durante las maniobras de apertura resulta común la caída del lacre dentro del líquido, contaminando los extractos” (p.26).

Para evitar que, el material de prueba sea contaminado se puede utilizar un líquido de nombre parafina que ayudará a sellar o reforzar el recipiente. La muestra debe ir con los datos específicos como fecha, hora, dirección de laboratorio al cual va dirigido, un tono de tinta adecuado al momento de realizar la escritura, entre otros puntos importantes que conlleva el proceso de embalaje.

Los resultados del estudio de riñón de acuerdo con los distintos casos, también, deberán ser reservados para su utilidad hasta que concluya la investigación. Esta debe mantenerse a -20°C refrigerado como reserva para un segundo análisis o las veces que se amerite. También, debe mantenerse bajo una

temperatura ambiente de 4°C al momento de ser depositado en el envase para ser enviado al laboratorio para iniciar los análisis.

2.2.8 Humor vitreo

El humor vitreo es un elemento de manera líquida, transparente y gelatinosa que se encuentra en el ojo ocular. Para la extracción del humor vitreo en un cadáver se debe realizar antes de las 24 horas después del fallecimiento para, así, aprovechar la toma de la muestra en ambos ojos y evitar la contaminación del elemento.

Para este proceso se debe utilizar una jeringa el cual se inserta en el ojo penetrando de manera horizontal en globo ocular y realizar la extracción de manera lenta para luego colocar dicho líquido en un tubo de ensayo de vidrio con su respectiva tapa.

El humor vitreo debe ser conservado en una hielera especial para la colocación de muestras o de ser necesario enviarlas directas a la nevera de laboratorio debe estar a -20°C. este tipo de muestra es el segundo elemento más importante en un hecho investigativo; ya que de ella se puede obtener resultados efectivos que contiene propiedades de niveles de hidratación, el padecimiento de alguna enfermedad, la medida de los electrolitos, las condiciones de las funciones renales antes de la defunción y la posible ingesta de otros tipos de sustancias.

En concreto Montefusco, (2016), afirma: “El análisis químico del humor vítreo contribuye a establecer la causa de muerte (deshidratación), ayuda a evaluar los efectos fisiológicos y hallazgos anatómicos de la autopsia, además de que puede facilitar la determinación del momento de muerte” (p.33)

El análisis de humor vitreo es preferible utilizar toda la sustancia que contiene el globo ocular para, así, tener una mejor conducción de la data de muerte ya que el contenido líquido del humor vitreo contiene potasio (K) que es tomado en cuenta para el estudio por el aumento que se presenta en las primeras horas de

muerdes creando, así, una diferencia de valores que ayudara a determinar el momento del deceso.

Figura N°8. Extracción de humor vitreo.



Fuente: Bioquímica Clínica, 2016.

2.2.9 Sangre

La toma de muestra sanguínea en un cadáver debe ser en las zonas periféricas localizadas en la vena femoral sin importar su extracción ya sea en la pierna izquierda o derecha. La extracción de sangre en áreas periféricas, también, sirve como elementos de pruebas en una investigación para posibles sospechas de sustancias toxicas como plaguicidas siendo solamente utilizada 10 ml de sangre para realizar los análisis pertinentes.

La efectividad de toma de muestra se procede la utilización de instrumentos materiales como jeringa y su respectiva aguja que hace el trabajo de extracción y el tubo de ensayo que apoya a verter el líquido en la misma con sus respectivas rotulaciones.

Antes del inicio de realización de cortes en el cadáver, se deberá realizar la extracción percutánea antes de llevar a cabo algún tipo de corte en el cadáver.

Por lo general, toda muestra sanguínea deberá ser mantenida a temperatura de 4°C hacia un lapso de 3 a 4 semanas preferiblemente congelada.

A este respecto (Ferrari y Giannuzzi, 2006), señalan: “Cuando se envasa sangre o suero, no debe quedar espacio vacío en el recipiente, es decir, se debe evitar cámara de aire, que produce pérdidas importantes no sólo de etanol sino de cualquier otro tóxico volátil” (p.27).

Los tipos de recolección de muestras en un cadáver se debe tener sumo cuidado; ya que se puede ver implicado otros tipos de sustancias como el alcohol, drogas hasta incluso diésel o queroseno en la cual si no se lleva a cabo el proceso de conservación de manera eficaz puede ocasionar contaminación del material de prueba y, a su vez, puede ocurrir algún tipo de mezcla de gases.

Los resultados de los análisis de sangre tardan entre 3 horas a 2 días y, a su vez, cuando sea necesario realizar más análisis sanguíneo para continuidad de la investigación se procede a conservar la muestra a -20°C que puede tener un tiempo de 1 mes a 3 meses hasta que el caso haya concluido.

Figura N°9. Extracción de sangre de un cadáver.



Fuente: Centro de Estudios Periciales, 2015.

2.2.10 Orina

El análisis de orina brinda una efectividad positiva, ya que en ella se puede encontrar altas concentraciones de sustancias tóxicas como lo son los plaguicidas, a su vez se recolecta toda la orina que se encuentre en la vejiga en donde su aparato conductor principal es el riñón. De no contar con suficiente

líquido se procede a tomar bilis o partes que corresponda a la vejiga para realizar dicho análisis.

El análisis de orina tarda de 6 horas a 3 días la respuesta a los resultados, en casos de no tener un estudio concreto se deberá guardar el resto del material de muestra a -20°C bajo refrigeración.

Respecto Ferrari y Giannuzzi, (2006), sostienen: “Debe indicarse mes, día, hora de emisión o recolección, fecha y hora de una dada circunstancia por la que se le pide la determinación de la existencia de otras sustancias” (p. 28).

Para la recolección de esta muestra es necesario utilizar una jeringa, envases plásticos o tubos de ensayos, específicamente, estériles con una cantidad de 30 a 50 ml, debe mantenerse bajo una temperatura de 4°C . Todo este proceso debe culminar con su etiquetado, su cadena de custodia y colocado en el refrigerador bajo una temperatura a -20°C para que perdure más tiempo la muestra para en caso tal se necesite realizar otro estudio.

Figura N°10. Extracción de muestra de orina.



Fuente: Centro de Estudios Judiciales, 2015.

2.2.11 Tejido adiposo

Este tipo de análisis hace presencia en la toma de muestras que son necesarias para adquirir mayores percepciones al momento de diagnosticar sustancias por pesticidas, ya que se pueden localizar áreas en las que pueden existir marcas

por utilización de jeringas el cual también se puede ingerir de manera dérmica sustancias tóxicas.

Se debe realizar, tomas fotográficas del cadáver teniendo en cuenta la zona afectada en cuanto a su tamaño, forma, color y la presencia o no de hemorragias. Por lo general se toma una parte del tejido adiposo que contempla la recolección de 25 a 50 gr del área más afectada siendo estas colocadas en envases de vidrio o plástico, mantenidas a una temperatura de 4°C ideal para el laboratorista encargado de realizar el análisis.

De igual manera, todo este proceso debe contar con un etiquetado con los datos que corresponde al caso que se está investigando.

En concreto Rodríguez (2000), afirma: “Si la causa de muerte no es evidente macroscópicamente, preservar siempre muestras y procurar interrogatorios a la autoridad competente, investigadores o a la familia, para la búsqueda de sustancias con que pudo tener contacto la persona” (p.75).

El estudio del tejido adiposo sirve para realizar comparaciones con los demás fragmentos de órganos estudiados de áreas o partes que están sanas vs con las partes o áreas afectadas que ayudara a esclarecer la causa de muerte. La inspección de las diferentes lesiones que se pueden encontrar de manera externa cerca del área afectada también se tomara en cuenta; ya que puede formar parte del elemento que puede conducir o a incitar el hecho que puede ser de manera agónica a largas horas o agónicas a cortas horas.

El excedente de la muestra podrá ser refrigerada a -20°C en caso de ser necesario para más estudios de no ser necesarias estas se le agregan 10% de formol hasta la mitad de la muestra y esta se procede a una preservación de nombre disecado de órganos. El uso de diferentes instrumentos ayuda a que sea mejor la extracción y el uso del equipo de seguridad a ayuda a minimizar riesgo de contaminación o contagio de alguna enfermedad.

Figura N°11. Instrumentos para la extracción de órganos.



Fuente: Federación internacional de criminología y criminalística, 2016.

2.3 Clasificación de plaguicidas

En la provincia de Chiriquí se utilizan diversos tipos de plaguicidas que ayudan a garantizar el producto agrícola, específicamente, en plantaciones de legumbres y vegetales muy utilizada en la mesa del consumidor. Por tanto, para saber cuáles son los plaguicidas que más se utilizan en dicha provincia tenemos las siguientes clasificaciones: herbicidas, Insecticidas y fungicida.

Estos plaguicidas son aplicados diariamente para poder obtener mejores resultados.

Los plaguicidas están hechos de diferentes compuestos como cobre, mercurio, estaño, azufre, arsénico entre otras variantes que hacen efectos de manera rápida al cuerpo siendo su principal señal la piel y ojos.

La división grupal de cada una de estas sustancias tóxicas se basa en carbamatos, piretroides, biperidilos y los fofosmetil tales como:

- Herbicidas: Pertenecen a la división grupal de biperidilos, organofosforados, organoclorados y triazinas. El paraquat es una de las sustancias tóxicas más utilizadas por agrónomos y no agrónomos mejor conocida como gramoxone perteneciendo a la división grupal de los biperidilos y su composición química es el dicloruro de paraquat utilizado

para eliminar o evitar el crecimiento de maleza, es resistente a lluvia y a su vez se encuentra en la categoría I indicando que es altamente tóxico y nocivo para la salud llegando a provocar la muerte en minutos.

- Insecticidas: Las altas concentraciones de insecticidas en el ámbito acuático es mortal para el hábitat marino. Estas sustancias pertenecen a la división grupal de carbamatos, organoclorados, organofosforados y piretroides como, por ejemplo: la cipermetrina es un compuesto químico que se encuentra en el arribó el cual pertenece a la familia de piretroides que es utilizado para matar arrieras, hormigas, arañas, etc. Es nociva a grado bajo, es de bajo riesgo para el ser humano, se puede encontrar a costo bajo en los comercios.
- Fungicidas: Los fungicidas pertenecen a la división de los organoclorados, órgano mercutales, entre otros. Estas sustancias cuentan con composiciones químicas que hacen efectos a largo plazo, la división grupal de este insecticida es ditiocarbamatos cual nombre de comercialización es el Dithane.

En los comercios de ventas de químicos como plaguicidas se conoce como polyram que tiene como efectividad química el zinc amoniacal ayudando a cicatrizar elementos o frutal o de hortalizas.

Dicha sustancia debe llevar controles de riego específicos, ya que al excederse puede ocasionar daño al cultivo y a su vez en la piel del ser humano viéndose esta de color blancuzco, hinchadas, rojizas y peladas, específicamente, en manos.

Respecto Pérez, (2014), sostiene: Las diversas concentraciones de sustancias tóxicas a nivel corporal es una de las afecciones más comunes que ha causado mucha controversia ya que en los últimos años ha ido en aumento la elaboración de estos productos. (p.508).

La gran cantidad de demanda por productos como plaguicida ha sido para los empresarios de gran ayuda ya que estas sustancias estimulan de manera rápida el crecimiento de las plantaciones y, a su vez, la eliminación de animales indeseados doblando la dosis de riego para mantener un estándar en cuanto a frondosidad y calidad del producto para el mercado sin tener en cuenta el daño que causa estos tóxicos para las personas que lo manipulan de manera directa.

Cuadro N°2. Tiempo que tarda el plaguicida en el cuerpo humano y en el medio ambiente.

Plaguicida	Dosis	Duración de la sustancia tóxica en el cuerpo humano.	Duración de la sustancia tóxica en el medio ambiente.
Herbicida	DL 50	24 horas o hasta que desaparezca	90 a 180 días en degradarse
Insecticida	DL 50	24 horas o hasta que desaparezca	30 a 90 días en descomponerse
Fungicida	DL 50	24 horas o hasta que desaparezca	8 a 15 días en degradarse

Fuente: Micex Seguridad, 2017.

2.4 Tipos de enfermedades que causan los plaguicidas

Las enfermedades que se presentan en el cuerpo humano o en el medio ambiental puede tener efectos secundarios, así, va avanzando el uso de plaguicida ya sea de manera excesiva a como puede ser que no llegando a un punto de ocasionar daños externos e internos de corto a largo plazo.

El contacto de estas sustancias es de manera dérmica, respiratoria o digestiva que pueden encontrarse en el aire, agua, tierra o alimentación en altas o bajas concentraciones permaneciendo en el cuerpo humano por horas o años. Los tipos de enfermedades que más se presentan al momento en que se manipule productos tóxicos como plaguicidas con efectividades de corto y largo plazo son:

- **Dermatitis:** La dermatitis causada por el contacto de plaguicida en su mayoría se debe al uso de herbicidas causando una reacción de forma irritante a la piel presentando una coloración rojiza, ardor, picor ocasionando estas reacciones justo después de mantener contacto con dicho químico. Las sustancias tóxicas, también, afecta las áreas musculares provocando poca fuerza muscular, sensibilidad, calambres, contracción muscular, parálisis y en muchas ocasiones provocando que la persona quede en silla de rueda.
- **Sistema nervioso:** Esta afecta la zona del cabeza específicamente ocasionado problemas psicológicos haciendo efectos como alucinaciones, movimientos corporales desordenados, depresión, inestabilidad, epilepsias, convulsiones, etc. Los efectos de estos plaguicidas se centran normalmente en las alucinaciones que puede provocar la muerte.
- **Problemas respiratorios:** Los efectos que ocasionan estas sustancias son de alta peligrosidad comprometiendo varias áreas internas del cuerpo como lo son los pulmones causando secreciones, irritaciones, asma, daño pulmonar, espasmos bronquiales entre otros.
- **Problemas cardíacos:** En su mayoría las personas que han mantenido contacto con estas sustancias por muchos años esta pueden crear daños a nivel del corazón, dolores en el pecho, arritmia cardíaca, entre otros síntomas.

- Problemas renales: Por lo general, la ingesta de plaguicidas o sustancias tóxicas puede causar daños renales y en el aparato reproductor ya que estas pasan por vías urinarias para ser excretadas. Los síntomas que genera esta sustancia son malformaciones en el feto, aborto espontáneo, esterilidad, dolor al orinar, etc.
- Problemas digestivos: Al momento en que se ingiere estas sustancias minutos después estas pueden estimular reacciones como diarrea, intoxicación, sed, dolores abdominales, pérdida de peso, sangrado interno, vómito, entre otras dificultades. Estos síntomas son observados por lo general en la ingesta de gramoxone el cual es el plaguicida que más se utiliza para cometer suicidio.
- Problemas hepáticos: El hígado es un órgano importante para ser humano ya que tiene como proceso producir la bilis que ayuda a la absorción de la grasa y a la regulación de la glucosa. La lesión que puede adquirir el hígado es la poca permisividad al alcohol y sustancias tóxicas, necrosis, hepatitis tóxica, mala función hepática y otros.
- Problemas inmunológicos: Mantener las defensas y comer sano ayuda a que el cuerpo produzca sustancias que alertan al cuerpo de que existe un elemento extraño dentro de él. Las consecuencias que puede generar las sustancias tóxicas en el sistema inmunológico se detectan a corto o largo plazo dependiendo del tiempo o años de exposición a estos químicos.

Como expresa (Del Puerto, Suarez y Palacio, 2014), hacen énfasis: Los niveles de toxicidades de los plaguicidas hacia el cuerpo humano reaccionan en distintas formas de acuerdo con su toxicidad crónica, toxicidad aguda, toxicidad dérmica y toxicidad inhalatoria que mantiene efectos negativos al sistema inmunitario. (p.382).

En circunstancias anteriores los métodos utilizados para combatir enfermedades de plantas o frutas era de forma orgánica en la cual existía menos riesgos a sufrir de enfermedades de la piel, respiratorios o del sistema inmune.

Cuadro N°3. Exposiciones del ser humano por el uso de plaguicidas.

Plaguicidas	Ruta de Exposición	Causante de Enfermedades	Síntomas	Tiempo que dura la afección
Herbicida	Contacto directo	Síndrome de Linfoma No Hodgkin	Pérdida de peso, problemas digestivos, presión en el pecho, dificultad para respirar, moretones en el cuerpo e inflamaciones renales	Corto y largo plazo
Insecticida	Contacto directo	Síndrome de Linfoma No Hodgkin	Pérdida de peso, problemas digestivos, presión en el pecho, dificultad para respirar, moretones en el cuerpo e Inflamaciones renales	Corto plazo
Fungicida	Contacto directo	Síndrome de Foster Kennedy	Visión, borrosa, tumor, atrofia óptica e hipertensión craneal	Largo plazo

Fuente: American Cancer Society, 2015.

2.5 Equipo de Protección Personal (EPP)

Los equipos de protección para el área laboral son sumamente importantes; ya que con ella prevenimos muchas enfermedades, accidentes, intoxicaciones entre otros tipos de riesgos. Toda empresa ya sea grande o pequeña, precisamente, en el ámbito ambiental requiere de equipo de protección personal; puesto que se manejan sustancias tóxicas de nombre plaguicidas en la cual se debe arriesgar muchos factores como la salud comprometiendo gran parte de órganos vitales.

El sector agrónomo para el logro de calidad de sus vegetales o legumbres necesitan de la colaboración de los plaguicidas porque ésta se encarga de eliminar, controlar, proteger y conservar a distancia todo animal o maleza que afecte las plantaciones por el cual se necesita esta sustancia para que su suelo este limpio, sus tallos relucientes, sus hojas verdes y sus frutos grandes satisfaciendo, así, al mercado como lo son, en este caso, los consumidores.

Todos los trabajadores ya sean mezcladores, manipuladores o cargadores deberán seguir todas las instrucciones posibles que se encuentra en las etiquetas de cada envase que contenga plaguicidas en donde, para ello, se necesita el uso del equipo de protección personal (EPP) que deben colocarse antes regar estas sustancias en las plantaciones. Estos EPP se dividen de la siguiente manera:

- Pantalón impermeable: Protege las piernas y el área del aparato reproductor ayudando a evitar salpicaduras o derrame del líquido tóxico en el cuerpo el cual en muchos de los casos puede producir esterilidad.
- Camisa impermeable: Protege las zonas del pecho, áreas del cuello, espalda ayudando a que no penetre sustancias en la piel.
- Overol impermeable: Esta es de gran ayuda, ya que es un enterizo que cubre desde la cabeza hasta los pies contribuyendo a garantizar total protección del cuerpo contra derrame o salpicaduras de sustancias químicas. En este caso, el rostro debe ser cubierto con máscara

respiratoria y lente; ya que el overol solo cubre cabeza cuello y demás partes del cuerpo.

- Guantes de nitrilo: Ayuda a prevenir corrosiones, inflamación, ardor en manos.
- Delantal impermeable: Sirve para proteger el cuerpo de derrames de sustancias que pueden ocasionar corrosiones, ardor, picor, etc.
- Mascara respiratoria: Ayuda a prevenir la disminución de inhalación de sustancia.
- Protector de ojos o lentes: Evita que la sustancia tóxica caiga en los ojos el cual puede ocasionar ceguera temporal o pérdida total de la visión.
- Botas: Estas ayudan a proteger los pies, específicamente, deben ser de hules con un alto hasta las pantorrillas o a la rodilla. Previene malestares causadas por plaguicidas y, también, el buen aseso de las botas pueden ayudar a evitar otras dolencias como hongos.
- Gorro o sombrero impermeable: Ayuda a mantener el cuero cabelludo cubierto para evitar que la sustancia caiga en el cabello y ésta sea absorbida de manera dérmica pudiendo ocasionar por minutos visión borrosa.

En concreto Madriz, (2017), afirma: “La ropa que utiliza el trabajador, normalmente, no se considera como PPE, debido a que son prendas tejidas, que absorben los derrames de plaguicidas” (p. 2).

Es necesario que, el equipo de protección sea de un material resistente, preferiblemente, impermeable que ayude a que la sustancia tóxica no penetre en el cuerpo. El uso de otros tipos de vestimentas como telas puede ocasionar daños severos; ya que esta no brinda una adecuada protección quedando en riesgo el cuerpo a sufrir de problemas dérmicos, problemas respiratorios, compromete órganos vitales y hasta puede ocasionar la muerte.

2.6 Leyes fundamentadas

El estudio de las diversas partes de órganos es de suma importancia en un proceso de investigación de casos que vinculen sustancias como plaguicidas.

En muchos de los casos cuando no se tiene un estudio o resultados claros se procede acudir a otras áreas de investigación como el entorno familiar, expediente sobre la existencia de algún tratamiento médico, entorno laboral y amistades; ya que de esa manera se puede obtener respuestas que pueden ser de manera positiva. Los artículos que comprenden estas disposiciones son las siguientes:

Para dicha disposición existe el Código Penal en el artículo 304 que hace referencia a los delitos contra la salud pública que indica que; todo aquel que envenene, dañe, afecte a todo material básico, alimento, fármaco o cualquier elemento potable o tangibilidad de usuario público disponga a causa daño o peligro la salud humana será penada con una condena de 4 a 10 años de prisión y, también, será adjudicada a toda persona que fabrique sustancias que pongan en riesgo la salud de uno o varios individuos.

El artículo 411 manifiesta quien sin el permiso de una autoridad competente sobre pase o quebrante la regla de propagación, inducción o utilice la fauna y flora o agente tóxicos o bioquímicos que cause peligro a la población y ecología será sancionado con 4 a 8 años de prisión.

También, existe la Ley 41 del 1 de agosto de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá haciendo remisión a que; la administración del medio ambiente debe ser un deber del Estado en la cual la presente ley determina principios y normas básicas en cuanto a protección, preservación y la recuperación de toda zona ambiental promoviendo el uso razonable de los recursos naturales.

El artículo 59 de la Autoridad Nacional del Ambiente trabajara en conjunto con el Ministerio de Salud aplicando el convenio Basilea, sobre todo, control de

circulación transfronteriza de todos los desechos peligrosos y eliminación siguiendo todos los protocolos necesarios. Ambas instituciones tienen como objetivo crear programas con el fin de que no se importen, ni sean empleada, ni repartida en la República de Panamá.

Haciendo referencia al artículo 61 donde manifiesta que la autoridad competente que registre toda sustancia peligrosa negará la certificación o registro de sustancia prohibida en su país de fabricación u origen.

Por último, está la Ley 47 del 9 de julio de 1996 hace referencias a las regulaciones de protección del medio vegetal con el objetivo de controlar y prevenir los problemas fitosanitarios para lograr una mejor adecuación en cuanto a la calidad de las plantas al momento de su producción, clasificación, empaque, acopio y traslado.

También, buscar evitar la propagación de plagas en plantas y en los productos comestibles como los vegetales en suelo panameño estipuladas en la institución de Mi Ambiente.

El artículo 46 que indica que, la Autoridad Nacional de Sanidad Vegetal tiene derecho y será responsable de hacer efectuar todos los registros, implantar reglamentos, preparar un manual de procedimiento y operación, supervisar acreditaciones de laboratorios que se dedican analizar y al control de calidad del uso vs manejo de plaguicidas y fertilizantes.

El implemento del artículo 47 es que todo plaguicida y fertilizante utilizado para la importación, venta o uso agrícola deberá cumplir con todos los requisitos de registro. Esto está debidamente reglamentado.

El artículo 66 señala que toda infracción cometida será sancionada con multas fijadas por la autoridad de Sanidad Vegetal en base a esta tabla:

Cuadro N°4. Tabla de Multas.

1- Daños Leves	B/.100.00 a B/.1,000.00
2- Daños Moderados	B/. 1,001.00 a B/.10,000.00
3- Daños Graves	B/.10,001.00 a B/. 100,000.00

Fuente: Mi Ambiente, 2015.

Se tiene el Resuelto N°. DAL-042-ADM-2011 del 14 de septiembre del 2011, específicamente, basándonos en los artículos:

Artículo 12 manifiesta en casos de investigación realizada por la autoridad competente determine la existencia del hecho prohibido, el alcalde sancionará al responsable de la infracción a la presente norma a una multa que se establecerá según la gravedad de la falta las cuales van desde veinte balboas (20.00B/) hasta los doscientos balboas (200.00 B/), cuando se dé la reincidencia el hecho se establecerán multas que van desde cuatrocientos balboas (400.00 B/) hasta mil balboas (1,000.00 B/).

Artículo 13 se deberá dar a conocer a las autoridades locales para que hagan efectivo cumplimiento del presente decreto alcaldicio.

Existe la Ley 16 del 17 de julio del 2016 haciendo referencia a otorgar poder a los alcaldes de toma de decisiones de acuerdo al medio ambiental.

En base al numeral 16 del artículo 49 nos habla sobre la otorgación y competencia a los alcaldes para sancionar lo referente a fumigaciones.

Al respecto (Morcillo, 2015), afirma: El deber del derecho al ambiente saludable y liberado de contaminaciones es considerado como uno de los beneficios sociales en donde su seguridad es de manera primordial para toda la ciudadanía. (p.287).

En vista a esta situación la contaminación a nivel ambiental por sustancias tóxicas hacia animales, plantas y seres humanos que se distribuyen de diversas maneras han provocado varios desenlaces que conllevan a la muerte.

Por ende, los artículos que amparan estos delitos que se han conformado por el estado jurídico ha sido de suma importancia; ya que establece variables que es otorgada por autoridades correspondientes en donde se efectúa toda protección referente al medio ambiente y todos sus recursos naturales teniendo en cuenta que toda persona sea extranjero o nacional deberá cumplir toda multa o pena en la que se haya determinado toda culpa de un hecho que será sancionada bajo el Código Penal.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de estudio

El tipo de estudio investigativo es descriptivo, correlacional y explicativo porque permite ofrecer una escala de evaluación y explicación de la comprobación de las variables, en este caso, muertes sospechosas y toxicología forense el cual está representado por métodos de recolección de datos como: métodos estandarizados por medio de un cuestionario de preguntas abiertas que le dan respuesta a las variables para la obtención de estadísticas.

- Tipo de estudio

El tipo de estudio que se le ha otorgado a este trabajo investigativo según su enfoque es mixto, porque se empleó el método cuantitativo y cualitativo que facultó explorar el porqué de las muertes sospechosas para, así, poder conocer cuáles son los tipos de muestras necesarias para el análisis de un cadáver y la relevancia que tiene la toxicología forense en este tipo de estudio.

3.2 Población y muestra

- Población

Se conoce como población al conjunto de personas que forman parte de un estudio. En este sentido, el tamaño de la población es de 34,600 habitantes residentes en la provincia de Chiriquí, específicamente, del sector de Dolega cuyas edades oscilan entre 18 a 45 años.

- Sujetos o muestra estadística

Los sujetos están constituidos por 68 personas de los que se encuestaron 58 individuos que coinciden con la misma característica de la población. Los criterios considerados como inclusión de esta muestra son profesionales, padres de familia y estudiantes universitarios cuyas edades oscilan entre 18 a 45 años.

Los criterios que no se consideran para este estudio o se excluyen son: a personas menores de 18 años y mayores de 45 años, aunque, residan en el sector de Dolega, provincia de Chiriquí.

- Tipo de muestreo estadístico

El método utilizado es la muestra estadística aleatoria simple con un nivel de confianza del 90% que equivale al 1.645 y un margen de error del 10% dando como resultado 58 personas encuestadas a quienes se les atribuyó el instrumento de recolección de datos. A continuación, se muestra el análisis y fórmula utilizada para la obtención de resultados:

Cuadro N°5. Tipo de muestreo estadístico aleatoria simple.

N	Z	p	q	E
34600	1.645	0.5	0.5	0.1
Numerador	23407.11625	0.67650625	346.6665063	
Denominador	345.99			
n=	68			

Fuente: Evans, K. (2020).

$$N = \frac{z^2 pq N}{(N-1) e^2 + Z^2 pq}$$

N= Población 34.600

n= Muestra 68

p= Probabilidad de éxito	50%
q= Probabilidad de fracaso	50%
z=Nivel de confianza es de 90%=Z 1.645	
e= Margen de error	10%

3.3. Variables

- VI: Muertes sospechosas
- VD: Toxicología forense

3.3.1 Definición Conceptual

- VI: Muertes sospechosas

La muerte sospechosa es toda aquella que se presenta de manera inmediata en la que no se tiene y no se conoce un elemento que la ha causado; por lo que se mantiene en duda o sospecha imposibilitando un estudio concreto de lo que pudo haber generado o provocado la muerte.

- VD: Toxicología forense

La toxicología forense es aquella ciencia encargada de estudiar los efectos de sustancias químicas y no químicas que puede ocasionar al cuerpo humano, animal o planta todo tipo de daño.

3.3.2 Definición Operacional

- Definición operacional de la variable independiente

La definición de muertes sospechosas se ha definido a través de una dimensión causas de los que se han extraído 4 indicadores que han sido utilizadas para la variable independiente muertes sospechosas en la que se ha desglosado de la siguiente manera causa laboral, causa accidental, causa intencional y causa

medio ambiental para darle respuesta al objetivo específico identificar los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.

- Definición operacional de la variable dependiente

La definición de toxicología forense se ha definido o realizado a través de 1 dimensión tipos de muestras de los que se han extraído 10 indicadores que han sido utilizadas para la variable independiente toxicología forense divididas en contenido gástrico, hígado, corazón, cerebro, pulmón, riñón, humor vitreo, sangre, orina y tejido adiposo para darle respuesta al objetivo específico detallar cuáles son los tipos de muestras idóneas para la realización de análisis de sustancias toxicológicas.

3.4 Instrumento y técnicas de recolección

En este caso, se ha utilizado 2 instrumentos de recolección que dan enfoque al estudio que es mixto. Para el enfoque cuantitativo cuyo cuestionario de preguntas que contribuye a 12 ítems extraídos de 14 indicadores que responden al criterio de ponderación en gran medida (5), en buena medida (4), en poca medida (3), en regular medida (2) y en ninguna medida (1).

La obtención de información ha sido de forma tecnológica decidido en una (1) semana y tres días especiales.

Para el enfoque cualitativo se anexa un cuestionario de entrevista con preguntas abiertas que contribuye a 10 preguntas que permitió darles respuesta a los objetivos específicos planteados en este estudio.

Con dicha información se da respuesta al objetivo general que busca reconocer la relevancia de la toxicología en las investigaciones por muertes sospechosas en la provincia de Chiriquí.

Lo antes mencionado para mostrar la validación de fiabilidad del instrumento y, a su vez, la hipótesis fue por medio del programa SPSS apoyado con los datos

proporcionados del resultado del cuestionario de preguntas transferidos al programa de excel para luego la confección de gráficas.

Cuadro N°6. Instrumento de fiabilidad.

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	58	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	58	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,759	,793	12

Fuente: Evans, K. (2020).

En el estudio realizado se puede demostrar que, el instrumento de fiabilidad mediante el método Alfa de Cron Bach arrojó una totalidad de .759 que evidencia nuestro estudio investigativo rigiéndose bajo la reglamentación que todo instrumento para que sea confiable debe ser en base a .700 en adelante.

3.4.1 Validez del instrumento

Se obtuvo del análisis factorial utilizado la varianza total explicada representado por medio a una cantidad de 58 personas encuestadas y que su porcentaje acumulado dio como resultado 95,296 de validez de control.

Cuadro N°7. Varianza total explicada

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,508	45,896	45,896	5,508	45,896	45,896	4,326	36,053	36,053
2	4,111	34,258	80,155	4,111	34,258	80,155	4,028	33,564	69,617
3	1,817	15,141	95,296	1,817	15,141	95,296	3,081	25,679	95,296
4	,565	4,704	100,000						
5	6,327 E-16	5,272 E-15	100,000						
6	3,228 E-16	2,690 E-15	100,000						
7	2,157 E-16	1,798 E-15	100,000						
8	4,068 E-17	3,390 E-16	100,000						
9	- 7,352 E-17	- 6,127 E-16	100,000						
10	- 2,559 E-16	- 2,132 E-15	100,000						
11	- 4,088 E-16	- 3,407 E-15	100,000						
12	- 3,365 E-15	- 2,804 E-14	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Evans, K. 2020

3.5 Procedimiento de la investigación

Fase 1: Ejecución de estudio de viabilidad que logra sostener la investigación.

Fase 2: Se lleva a cabo la escogencia del título de la investigación, posteriormente, de haber realizado las preguntas convenientes.

Fase 3: Se procedió un previo estudio con base a revistas, libros y artículos conexos a las variables adquiridas de los objetivos generales que da efecto a las estadísticas de situación actual observadas en página web, gaceta, etc.

Fase 4: En esta cuarta fase de la investigación se idea el planteamiento del problema para después ser objeto de investigación.

Fase 5: Se procede a destacar cual es el interés del estudio por medio de la justificación que aborda escritos para conseguir una hipótesis investigativa que ayudaría a confirmar los análisis de resultados. Seguidamente, se utilizan los objetivos generales y específicos materializados con la ayuda de las variables. Por último, con el apoyo de referencias bibliográficas se escudriño los diversos temas a desarrollar en el capítulo 2 del marco teórico.

Fase 6: En el sexto punto se identifica el diseño de la investigación, qué tipo de estudio se ha seleccionado, a que población será dirigida el cuestionario de preguntas, la obtención de la muestra y luego la elaboración de instrumentos para la preparación de los datos. Después de tener toda la documentación necesaria se procede a concordar mediante vía WhatsApp a cada persona que participará en llenar el formulario de cuestionario de preguntas para la obtención de la información.

Fase 7: En este siguiente paso luego de haber recabado todos los datos en el lugar de estudio, se contabiliza la información usando normas estadísticas para la distinción y resultados de análisis cuantitativos.

Fase 8: Para finalizar este estudio investigativo se necesita porcentajes absolutos y relativos que serán presentados por medio de gráficas y cuadros

que muestra la información compilada de acuerdo con los objetivos. Seguidamente, las conclusiones y recomendaciones con base a los hallazgos registrados.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Datos generales de la muestra seleccionada

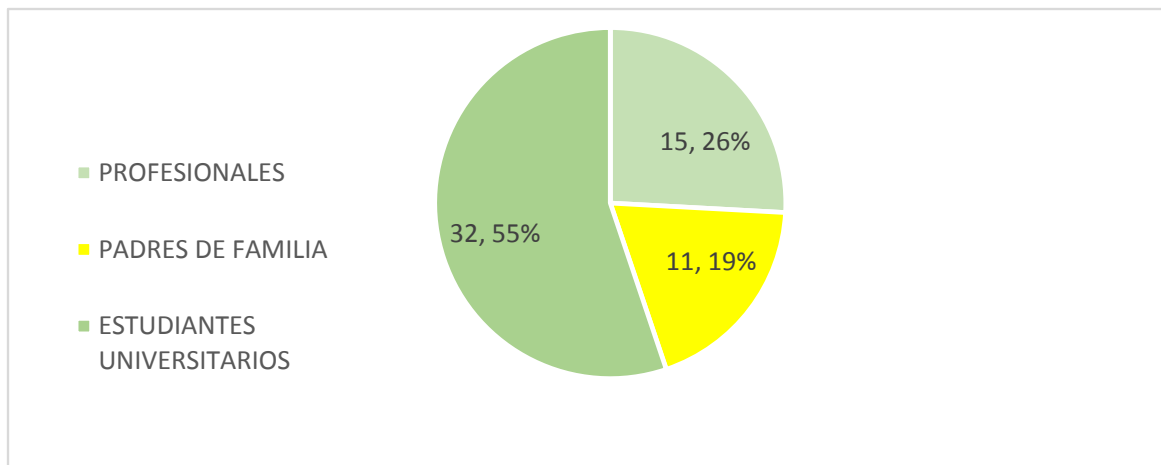
Seguidamente, se procede a especificar la información de los datos seleccionados basados en los indicadores como profesionales, padres de familia y estudiantes universitarios del corregimiento de Dolega con una elección para un total de 58 participantes.

Cuadro N°8. Encuestados del corregimiento de Dolega.

ENCUESTADOS	Cantidad	Porcentaje
Profesionales	15	26
Padres de familia	11	19
Estudiantes universitarios	32	55
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del instrumento aplicado. Evans, K. (2020).

Gráfica N°4. Distribución gráfica de la participación de los encuestados del corregimiento de Dolega.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

De la cantidad de personas encuestadas el 15% corresponde a 26 personas encuestadas, específicamente, profesionales, en un 19% equivalente a 11 padres de familia y un 55% representa 32 estudiantes universitarios. De acuerdo

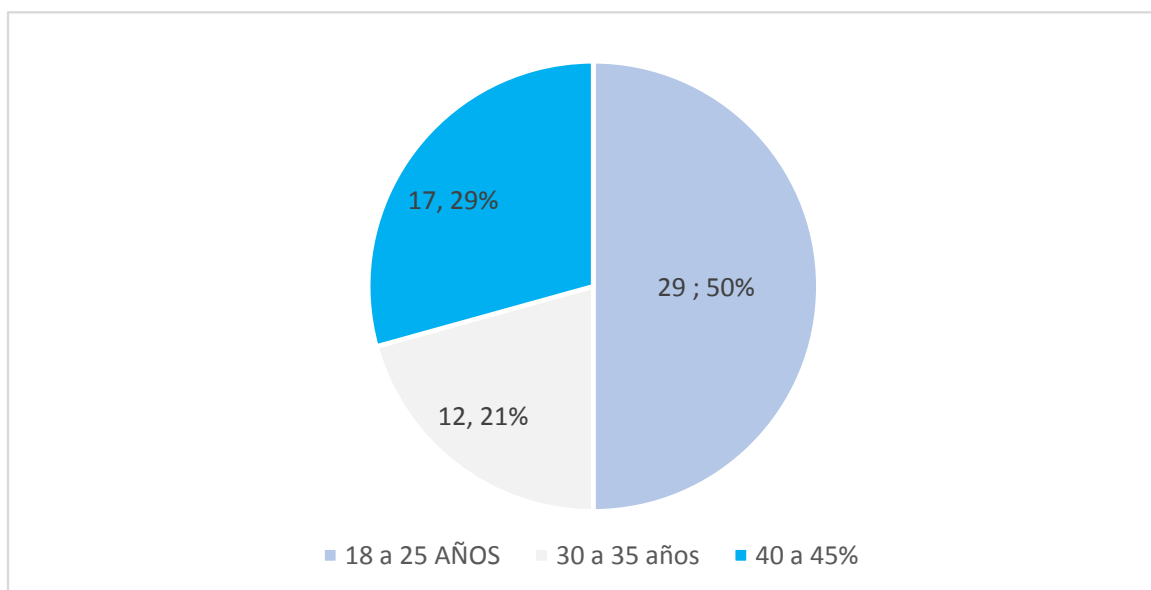
con dicha gráfica la población más notoria son los estudiantes universitarios destacando, así, que hay personas preparándose cada vez más.

Cuadro N°9. Encuestados del corregimiento de Dolega según edad.

EDADES	Cantidad	Porcentaje
18 a 25 años	29	50
30 a 35 años	12	21
40 a 45 años	17	29
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°5. Distribución gráfica de encuestados según edad.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

A continuación, se puede observar mediante las distintas edades de personas encuestadas en donde la edad joven de 18 a 25 años arrojó un porcentaje de 50%, el 21% equivale a las edades de 30 a 35 años y, por último, el 29% en un rango de 40 a 45 años de edad. Se nota una población equilibrada entre las

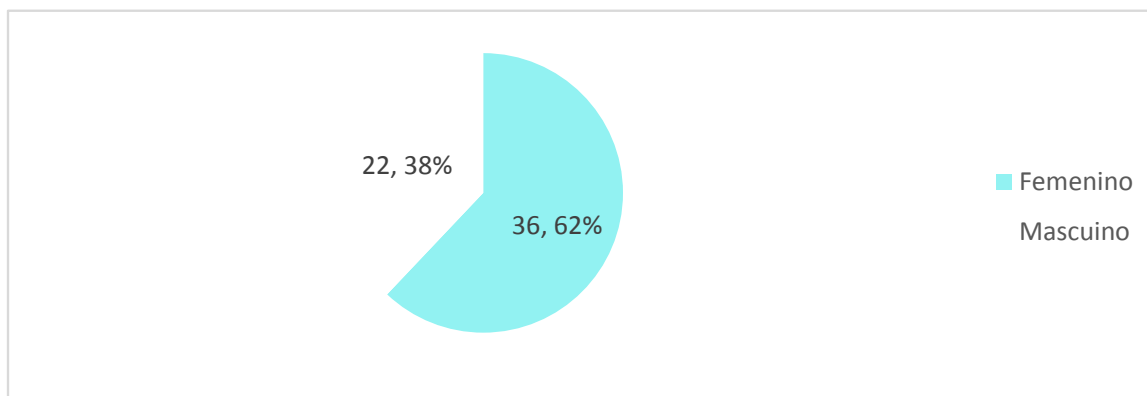
edades de 18 a 25, específicamente, jóvenes en donde muestran comprensión de la pregunta realizada.

Cuadro N°10. Encuestados del corregimiento de Dolega según sexo.

SEXO	Cantidad	Porcentaje
Femenino	36	62
Masculino	22	32
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°6. Distribución gráfica de encuestados según sexo.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

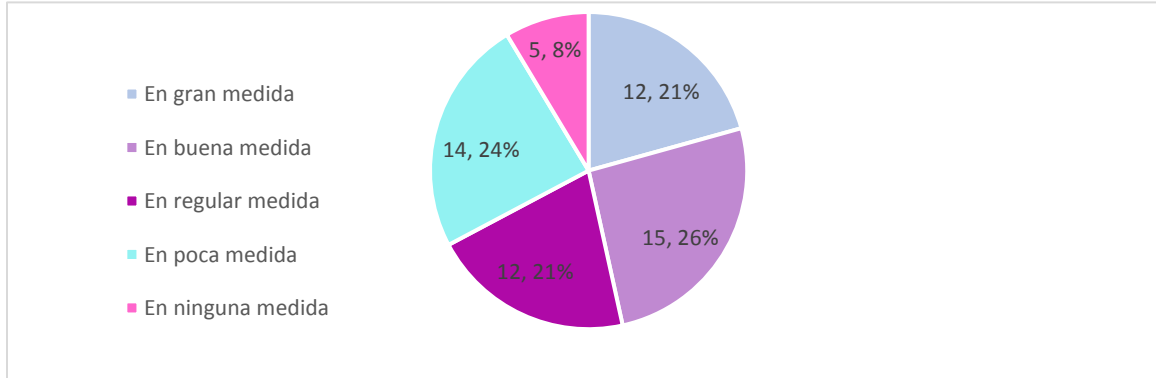
De 58 personas encuestadas se puede evidenciar que; el 62% es equivalente a una totalidad de 36 personas encuestadas, específicamente, femeninas y el 38% restante se adjudica a 22 individuos encuestados favorecidos al sexo masculino.

Cuadro N°11. Opinión de los encuestados respecto al concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por causas laborales.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	12	21
En buena medida	15	26
En regular medida	12	21
En poca medida	14	24
En ninguna medida	5	8
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°7. Resultado de la opinión de los encuestados respecto al concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por causas laborales.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. Evans, K. (2020).

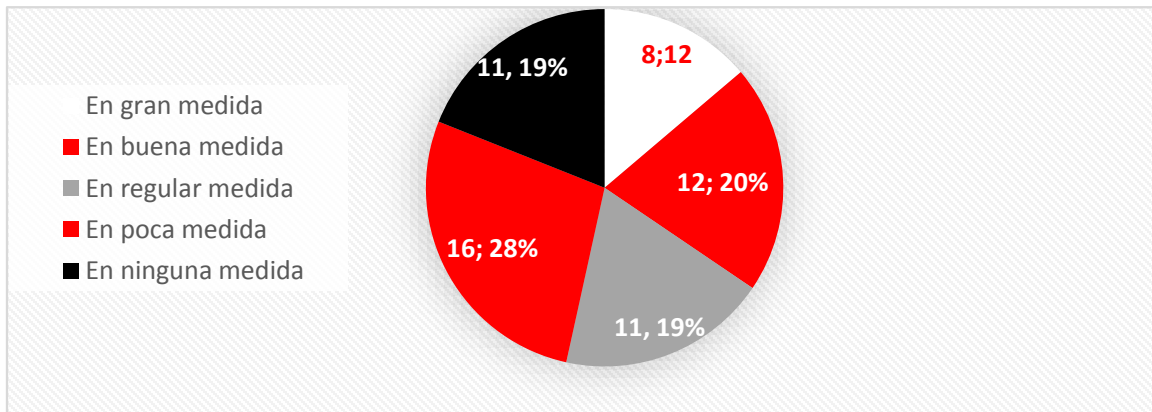
En la gráfica se puede observar la participación de cada encuestado siendo esta distribuidas en un 21% para un ítem de en gran medida, el 26% en buena medida, un 21% en regular medida, 24% en poca medida y un 8% en ninguna medida. Esto significa que el margen menor de 8% para una selección de 5 personas admiten no conocer el concepto, es importante conocer las consecuencias del uso de plaguicidas y cuáles pueden ser los análisis necesarios o pertinentes para determinar qué pudo causar el origen de muerte.

Cuadro N°12. Opinión de los encuestados respecto a si tienen conocimiento que el humor vitreo y el contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	8	14
En buena medida	12	20
En regular medida	11	19
En poca medida	16	28
En ninguna medida	11	19
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°8. Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si tienen conocimiento que el humor vitreo y contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

De 58 personas encuestadas equivale al 100% de la población en estudio, se obtuvo lo siguiente: el 27% acepta tener en poca medida conocimiento sobre los tipos de muestras para estudios de un cadáver, el 21% se mantiene en buena medida, el 19% en regular medida, el 19% en ninguna y un 14% determina tener entendimiento sobre el uso necesario de muestras como el

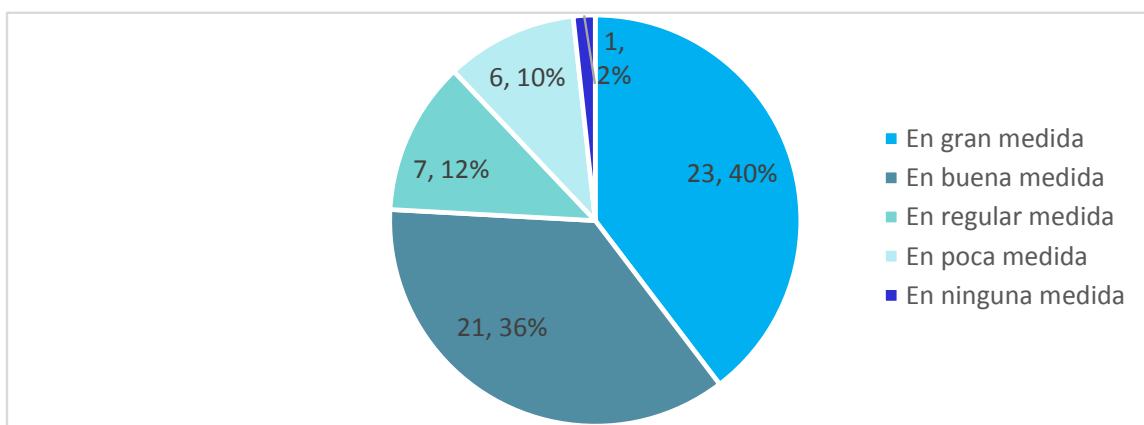
humor vitreo y el contenido gástrico en la investigación de un indicio estipulada a una escala de en gran medida.

Cuadro N°13. Opinión de los encuestados respecto a si distinguen en término plaguicida como una causante de accidentes

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	23	40
En buena medida	21	36
En regular medida	7	12
En poca medida	6	10
En ninguna medida	1	2
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°9. Resultado de la opinión de los encuestados en relación a si distinguen el término plaguicida como una causante de accidentes.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de encuesta, 2020.

Se encontró de 58 personas encuestadas que, 23 seleccionaron en gran medida, para 21 interrogados en buena medida, 7 individuos en regular medida, 6 personas en poca medida y 1 persona se mantiene en ninguna medida. Los accidentes por el uso de plaguicida pueden tener efecto contrario porque al momento de tratar de limpiar se contamina el cuerpo humano sin tener las

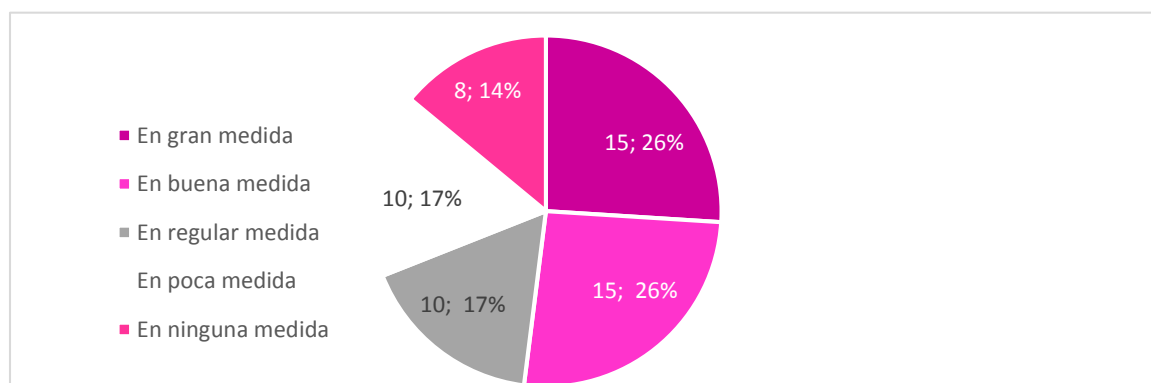
nociones de ello, si la sustancia cae en la piel humana se debe acudir al centro de salud más cercano.

Cuadro N°14. Opinión de los encuestados respecto a los plaguicidas son productos seguros para nuestro sistema cardiovascular

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	15	26
En buena medida	15	26
En regular medida	10	17
En poca medida	10	17
En ninguna medida	8	14
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°10. Resultados de los encuestados respecto a si consideran que los plaguicidas sean productos seguros para nuestro sistema cardiovascular.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. Evans, K. (2020).

El tamaño de la muestra seleccionada fue de 58 personas encuestadas de los cuales se obtuvo que, el 26% equivale a en gran medida, 26% en buena medida, el 17% en regular medida, un 17% en poca medida y un 14% en ninguna media. Las sustancias químicas son derivados de compuestos como el plomo, mercurio,

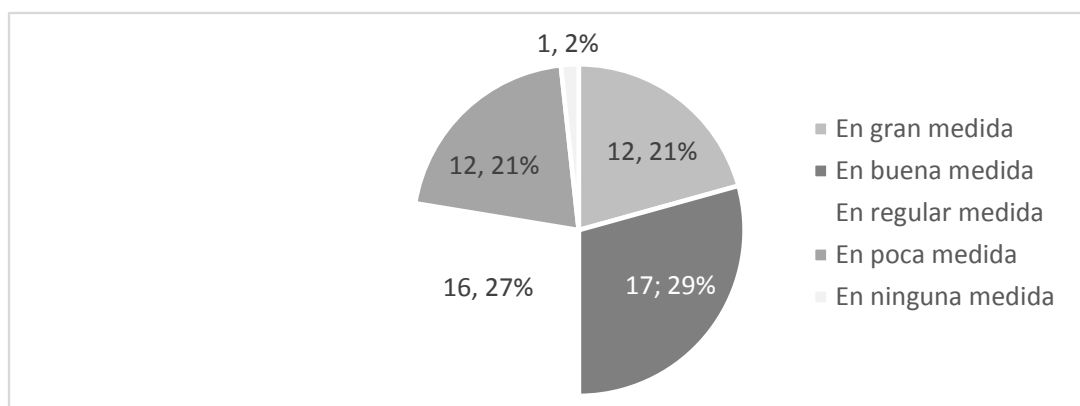
etc., que pueden generar malestares a nivel cardiovascular por la constante exposición a químicos que se pueden generar a largo y corto plazo.

Cuadro N°15. Opinión de los encuestados en relación con si el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa del uso de plaguicidas.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	12	21
En buena medida	17	29
En regular medida	16	27
En poca medida	12	21
En ninguna medida	1	2
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. 2020.

Gráfica N°11. Resultado de la opinión de los encuestados en relación a si el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa del uso de plaguicidas.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

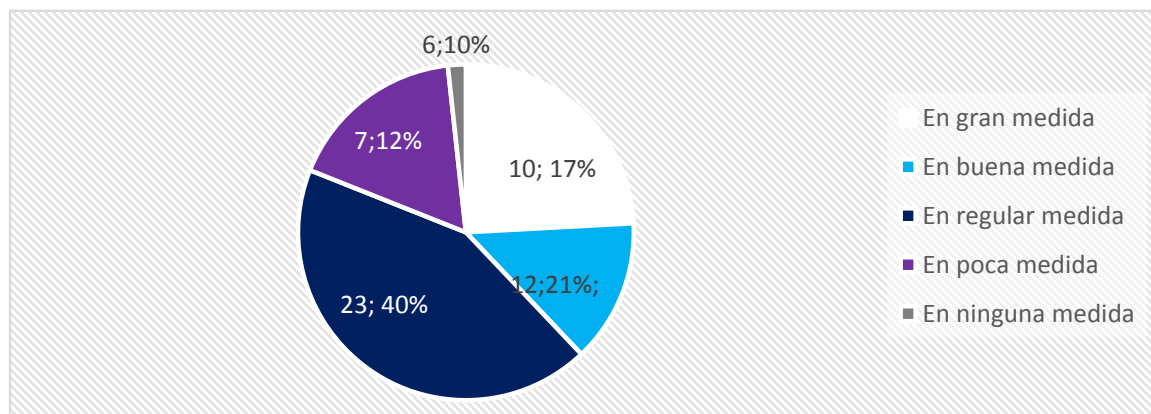
Conforme a la gráfica de resultados se pudo registrar diferentes variantes en cuanto a porcentajes para un 21% respondido en gran medida, 29% en buena medida, un 27% en regular medida, 21% en poca medida y 2% en ninguna medida. Dicho resultado indica que el mayor porcentaje oscila en 29% admite reconocer que el tejido adiposo puede sufrir de lesiones por casusa del uso de plaguicida.

Cuadro N°16. Opinión de los encuestados respecto a si la hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	10	17
En buena medida	12	21
En regular medida	23	40
En poca medida	7	12
En ninguna medida	6	10
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de encuesta, 2020.

Gráfica N°12. Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si la hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

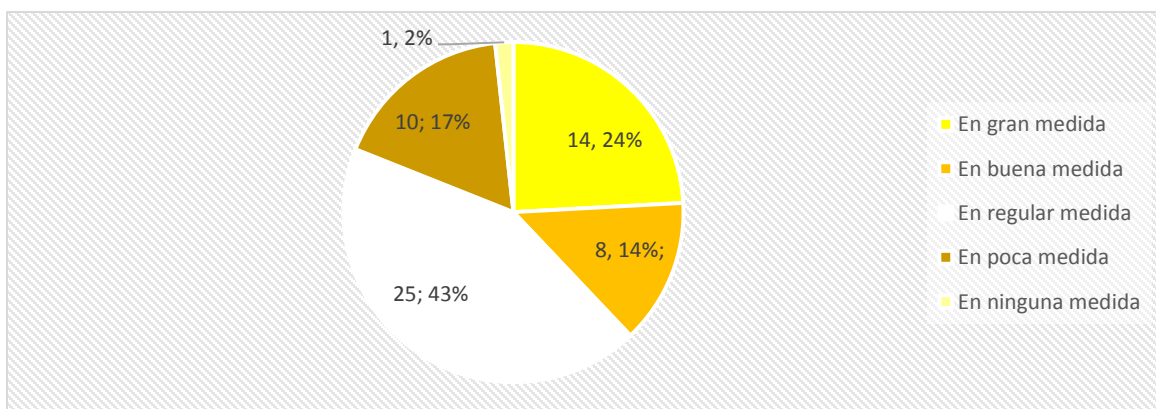
De acuerdo con los resultados obtenidos se tiene que el 40% es en regular medida, 21% en buena medida, 17% en gran medida, un 12 % en poca medida y 10% en ninguna medida. Por tanto, el porcentaje mayor que es de 40% acepta en buena medida que la hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos.

Cuadro N°17. Opinión de los encuestados respecto a si consideran que las causas de muertes sospechosas por plaguicida se deben a causas intencionales

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	14	24
En buena medida	8	14
En regular medida	25	43
En poca medida	10	17
En ninguna medida	1	2
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°13. Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si consideran que una de las causas de muertes sospechosas por plaguicidas se debe a causas intencionales.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

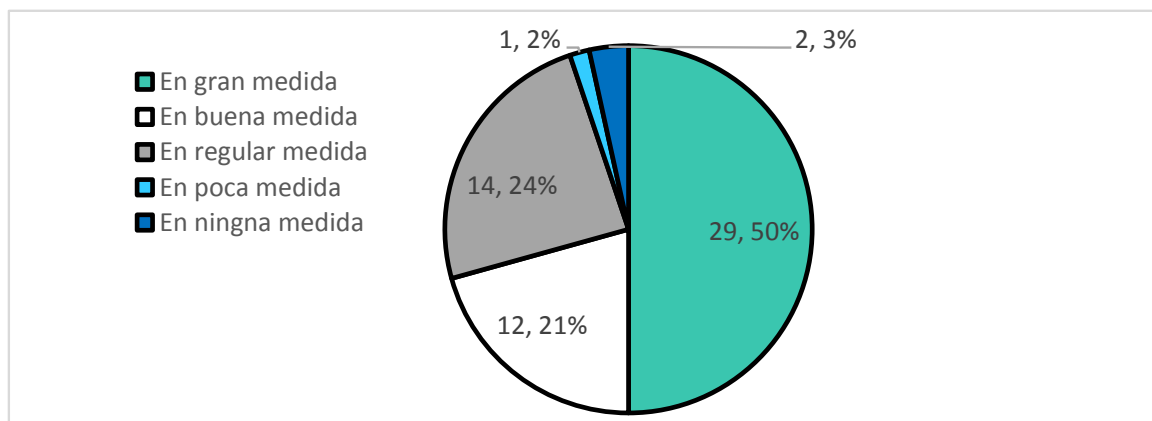
En esta gráfica se observa que el 24% en gran medida, un 14% en buena medida, 43% en regular medida, el 17% en poca medida y el 2% en ninguna medida. La tasa de porcentaje más alta es del 43% en regular medida. La muerte por causa intencional casi siempre es por participación o inducción de una persona a otra el cual puede utilizar elementos adicionales para provocar un deceso por diversos motivos que en su mayoría suelen ser convenientes.

Cuadro N°18. Opinión de los encuestados en relación a si la vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	29	50
En buena medida	12	21
En regular medida	14	24
En poca medida	1	2
En ninguna medida	2	3
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°14. Resultado de la opinión de los encuestados en relación a si la vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

En la gráfica se puede observar que existe un 50% personas encuestadas seleccionaron en gran medida el 20% en buena medida, un 24% en regular medida, un 2% en poca medida y un 3% en ninguna medida. Las vías respiratorias es un elemento de interés por medio en la que se inhala todo tipo de sustancias, por lo que, el ser humano se encuentra en riesgo si no mantiene

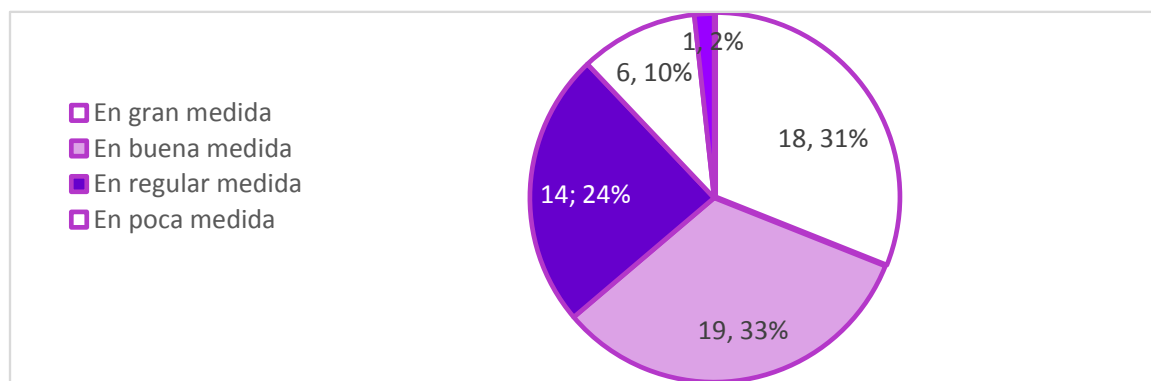
una prudencia al momento de comprar productos ya sea para índole de uso personal, hogar, trabajo, entre otros.

Cuadro N°19. Opinión de los encuestados respecto a si consideran que el riñón es uno de los órganos más utilizados para estudios patológicos.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	18	31
En buena medida	19	33
En regular medida	14	24
En poca medida	6	10
En ninguna medida	1	2
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°15. Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si considera que el riñón es uno de los órganos más utilizados para estudios patológicos.



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Se encontró que el 31% consideran que, en gran medida, el riñón es uno de los órganos más utilizado para estudios patológicos, el 33% en buena medida, el 24% en regular medida, el 10% en poca medida y un 2% en ninguna medida. El riñón es un órgano interno utilizado por los especialistas en patología en la que

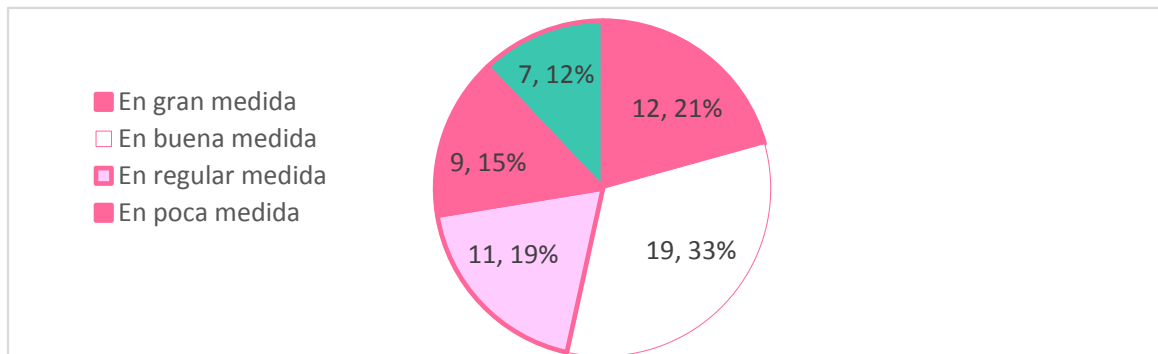
se puede obtener certeza de una posible muerte sospechosas por el uso de una sustancia tóxica.

Cuadro N°20. Opinión de los encuestados en relación a si consideran que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor concentración de sustancias tóxicas

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	12	21
En buena medida	19	33
En regular medida	11	19
En poca medida	9	15
En ninguna medida	7	12
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020

Gráfica N°16. Resultado de la opinión de los encuestados en relación a si consideran que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor concentración de sustancias tóxicas



Fuente: Datos recopilados el cuestionario de preguntas, 2020.

En dicha gráfica es representada la totalidad de los resultados equivalentes a 21% en gran medida; el 33% en buena medida, el 19% en regular medida;

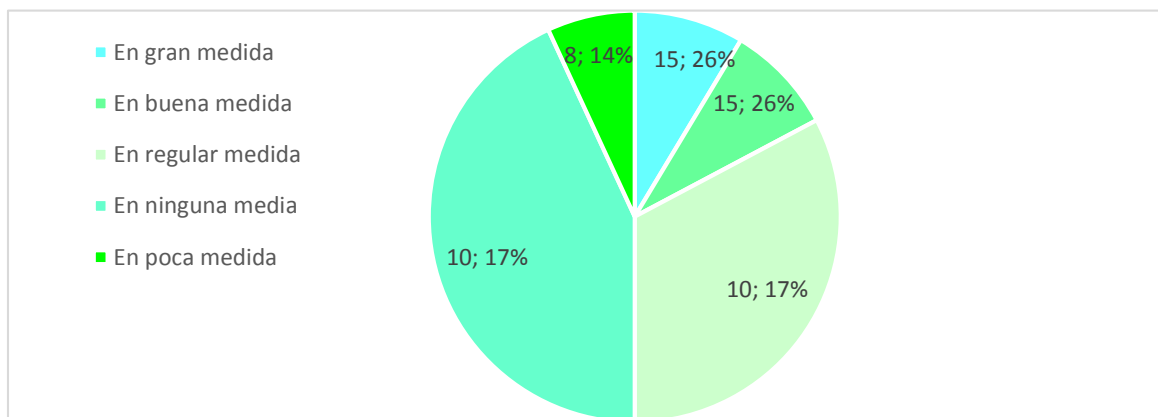
mientras que, un 15% selecciono en poca medida y el 12% en ninguna medida. Se determina que, el cerebro se concentra mayor sustancia tóxica.

Cuadro N°21. Opinión de los encuestados respecto a si se e es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal por causas de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	15	26
En buena medida	15	26
En regular medida	10	17
En poca medida	10	17
En ninguna medida	8	14
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. Evans, K. (2020).

Gráfica N°17. Resultados de la opinión de os encuestados respecto a si se le es proporcionado a los trabajadores de sector agrícola os equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal por causas de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental



Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

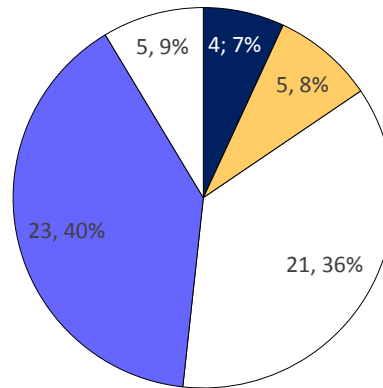
La observación en dicha gráfica ayuda a comprender cuantas personas respondieron a las diferentes preguntas del cuestionario en la cual 5 personas respondieron en gran medida, 5 personas en buena medida, 19 en regular medida, 25 encuestados en poca medida y 4 personas en ninguna medida aceptan que en poca medida se les es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal causante de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental.

Cuadro N°22. Opinión de los encuestados respecto a si las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados en sangre y orina para descubrir las muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí para la sanción de prohibición de algunas sustancias tóxicas.

ITEMS	Cantidad	Porcentaje
En gran medida	4	7
En buena medida	5	8
En regular medida	21	36
En poca medida	23	40
En ninguna medida	5	9
Total	58	100

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

Gráfica N°18. Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados en sangre y orina para descubrir las muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí para la sanción de prohibición de algunas sustancias tóxicas.



■ En gran medida ■ En buena medida □ En regular medida ■ En poca medida □ En ninguna medida

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas, 2020.

La representación gráfica muestra la opinión de los encuestados en la cual el 7% contestó en gran medida, 8% en buena medida, un 36% en regular medida, el 40% en poca medida y un 9% en poca medida. En la actualidad las normativas panameñas han decaído en sistemas de cumplimiento, por lo que los pagos de indemnizaciones no son, realmente, considerables en monto al dinero que debe recibir una persona que ha presentado diversas situaciones por el uso de estos productos plaguicidas. En casos más extremos se requiere del apoyo de abogados y tribunales superiores.

4.2 Tipos de muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de toxicología.

Para esta elección se utilizó un cuestionario de preguntas emitida hacia una población de 58 personas que representa el 100% de los informantes en el

sector de Dolega que apoyó a la confirmación de cuáles pueden ser esas muestras idóneas necesarias para practicar pruebas toxicológicas.

Cuadro N°23 Resultados de la opinión de los encuestado para conocer los diversos criterios de las preguntas respondidas.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS	5	4	3	2	1	Total
¿Conoce usted el concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por causas laborales?	12	15	12	14	5	58
¿Tiene usted conocimiento que el humor vitreo y el contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver?	8	12	11	16	11	58
¿Distingue usted el término plaguicida como una causante de accidentes?	23	21	7	6	1	58
¿Considera usted que los plaguicidas son productos seguros para nuestro sistema cardiovascular?	15	15	10	10	8	58
¿Reconoce usted que el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa del uso de plaguicidas?	12	17	16	12	1	58
¿La hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos?	10	12	23	7	6	58
¿Considera usted que una de las causas de muertes sospechosas por plaguicidas se deben a causas intencionales?	14	8	25	10	1	58
¿La vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias?	29	12	14	1	2	58

¿Considera usted que el riñón es uno de los órganos más utilizado para estudios patológicos?	18	19	14	6	1	58
¿Desde su punto de vista considera usted que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor concentración de sustancias tóxicas?	12	19	11	9	7	58
¿Se le es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal causante de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental?	5	5	19	25	4	58
¿Las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados en sangre y orina para descubrir las muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí para la sanción de prohibición de algunas sustancias tóxicas?	4	5	21	23	5	58

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. Evans, K. (2020).

De las 58 personas encuestadas se puede observar gran participación de las diferentes opiniones de cada encuestado en donde dicho cuadro representa las distintas numeraciones que oscilan de 5 a 1 siendo estas escalas desglosadas en los ítems de en gran medida (5), en buena medida (4), en regular medida (3), en poca medida (2) y en ninguna medida (1) obteniendo como resultado la cantidad de encuestados que respondieron cada interrogante del cuestionario de pregunta según sus conocimientos.

4.3 Tipos de muestras idóneas para la realización de análisis de sustancias toxicológicas.

Para responder el segundo objetivo se amplió un cuestionario de entrevista dirigido hacia el especialista médico forense, los resultados se hacen a continuación:

- ¿Qué tipos de técnicas utiliza para la toma de contenido gástrico en una autopsia?, explique.

Su réplica fue la siguiente: La técnica utilizada de manera frecuente para la extracción del contenido gástrico es un ligero corte del estómago para la colocación de un tubo de plástico desechable, luego se coloca una jeringa en el orificio del tubo de plástico para la extracción y ser depositado en un envase plástico. Esto se realiza de manera paciente para que no se mixture con los alimentos digeridos aunado a ello el peso del contenido gástrico extraído aportara información significativa que puede determinar la cantidad de dosis ingerida.

- ¿Dentro de las muestras idóneas que se utiliza en la toxicología forense, específicamente, en el área de medicatura forense se encuentran?, explique.

Su respuesta fue: Las muestras más relevantes para el estudio toxicológico es la sangre, orina, contenido gástrico, riñón y cerebro; ya que en ellos se concentra más los agentes tóxicos. También, se utiliza una escala que se basa en colores la que permite identificar de manera rápida si existe o no la presencia de algunas sustancias tóxicas.

- ¿Cuál es el método más eficaz que se utiliza para el análisis de un cadáver diagnosticado como posible muerte sospechosa por plaguicida?, explique.

Su respuesta fue la siguiente: Uno de los métodos más eficaces para el diagnóstico es la observación de manera detallada del cadáver, luego los cambios de transición que se presenta en el cadáver, el color que se presenta en la parte interna del cuerpo y el olor similar al queroseno que emana la misma. Esto ayudará al diagnóstico de una posible muerte sospechosa por sustancias tóxicas en la cual se sugiere el apoyo de análisis de toxicología que apruebe dicha hipótesis de no obtener suficientes pruebas se deberá tener en cuenta la ayuda de un patólogo.

- ¿En qué departamento se lleva a cabo los análisis de riñón, pulmón, hígado, tejido adiposo y corazón?, explique.

Su contestación fue: En estos casos, cuando el cadáver llega a la morgue judicial se realizan todos los estudios de necropsia. El funcionario que se encuentre a cargo en el momento debe cerciorarse de que todos los datos específicos se encuentren en la documentación para luego dar inicio a los análisis externos e internos de los órganos antes mencionados para asegurarnos de que se complete todo el debido proceso para determinar cuáles fueron la causa de muerte o que material pudo influir en la muerte de una persona.

- ¿Qué tipo de corte se realiza en los órganos internos seleccionados para el estudio de una autopsia?, explique.

Su contestación fue la siguiente: La técnica de corte que más se utiliza debe ser de forma transversal en los órganos internos que ameritan ser analizados que son referidos a patología para una mejor contribución.

Análisis cualitativo: Resultado del cuestionario de entrevista.

Para la determinación de una muerte sospechosa por una posible sustancia se debe tomar a consideración muchos factores que presenta el cadáver de manera externa; ya que nos dará pistas del posible material que fue utilizado y de forma interna ocupando una pequeña porción del órgano apoyado de cortes transversales para análisis auxiliándose con estudios toxicológicos y patológicos. Para la a severidad de esto se deberá utilizar asistencia histopatológica que ayudará a determinar el tiempo que transcurrió dicho material en el cuerpo, que reacciones provocó a los diferentes órganos del cuerpo y cuáles fueron esos cambios que hicieron en ésta. Además de ello el médico forense, el toxicólogo y el histopatologo toman en cuenta el olor y color de cada muestra analizar para la obtención de mejores resultados.

4.4 Tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.

Para responder al tercer objetivo se amplió un cuestionario de entrevista dirigido a hacia el especialista médico forense, los resultados se hacen a continuación:

- ¿Cuáles son las disposiciones legales que establece la realización de toma de muestra para análisis que fundamenta al Laboratorio de Toxicología Forense?, explique.

Su réplica fue la siguiente: En cuanto a las disposiciones legales se debe manejar a través de la importancia que tiene los análisis de muestras, la práctica necesaria de rigores científicos y sobre mantener la perspicacia de los resultados obtenidos de acuerdo a la Ley 50 del 2006 y la Ley 69 del 2007.

- ¿En cuánto tiempo se obtiene respuesta a los diversos análisis de muestras idóneas?, explique.

Su contestación fue: Estos análisis varían de acuerdo con el tipo de investigación que se esté realizando o se busca realizar. Ha habido casos en las que los resultados son inmediatos y otros tarden hasta 5 días porque existen

muestras en la que se necesita mucha analítica y en otras circunstancias se ha tenido que volver analizar la muestra seleccionada. Para estos análisis solo se cuentan con hasta 7 días hábiles al momento de su llegada al laboratorio.

- ¿Los restos del material idóneo como el humor vitreo, sangre, orina y cerebro donde son depositados?, explique.

Su respuesta fue: Los restos del material, por lo general, se mantienen refrigerados para segundas muestras de análisis todas ellas con sus preservantes correspondientes que ayuda a mantener el contenido original de la misma. Existen elementos en la que no se puede colocar preservantes.

- ¿Considera usted que el instituto de medicatura forense realiza una investigación relevante para las investigaciones de muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí?, explique.

Su contestación fue la siguiente: Si claro, se realizan diversas investigaciones en la cual nosotros los especialistas nos enfrentamos a desafíos en la que existen circunstancias como el tiempo en que la persona estuvo expuesta, las posibles vías de acceso, también, atribuyendo la dosis utilizada e, incluso, si hubo otros tipos de sustancias involucradas.

Por ello, se necesita de mucho cuidado y recabar todos los datos pertinentes que ayude a esclarecer el deceso.

La mayoría de las muertes sospechosas por sustancias químicas se debe a la intoxicación aguda a nivel laboral en adultos tanto en hombres como en mujeres. Análisis cualitativo: Resultado del cuestionario de entrevista.

Debido a algunas causas del uso de plaguicidas se deben al mal manejo de la información y de su manipulación siendo, así, el médico forense encargado de realizar los estudios necesarios y, a su vez, regirse por el tipo de análisis que se necesita para el esclarecimiento del hecho.

Sin embargo, existen circunstancias en las que se determina una muerte indeterminada esto quiere decir que, no existe pruebas como tal que justifique una causa de muerte por lo que los casos son cerrados o quedan abiertos para seguir en búsqueda de pruebas. Además de ello, se ha descubierto que en su mayoría las muertes sospechosas por plaguicida se deben a la intoxicación aguda considerada como toda aquella que se da de manera inmediata al momento de tener contacto directo con sustancias tóxicas.

Por ende, se estima que el área y el tiempo en la que se está expuesto o expuesta a una sustancia tóxica puede causar secuelas e incluso la muerte.

4.5 Comprobación de Hipótesis.

La hipótesis de investigación ha sido comprobada por medio del resultado del Chi-cuadrado de Pearson el cual tiene como regla de decisión debe ser menor que .05.

Cuadro N°24. Prueba Chi Cuadrado de Pearson.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,765a	16	,044
Razón de verosimilitud	35,880	16	,003
Asociación lineal por lineal	13,685	1	,000
N de casos válidos	58		
a. 24 casillas (96,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,78.			

Fuente: Datos recopilados del cuestionario de preguntas. Evans, K. (2020).

Para darle respuesta al objetivo general se hizo la correlación de variables muertes sospechosas y toxicología forense utilizando los 12 ítems extraídos de 14 indicadores de cada una de ellas dando como resultado una significancia y

puntuación de .044., de esta forma, se comprueba la hipótesis de investigación rechazando la hipótesis nula que establece lo contrario.

CONCLUSIONES

Para finalizar este estudio investigativo y con base a los resultados producto de los objetivos planteados; se procede a plantear las siguientes conclusiones:

- Los tipos de muestras idóneas necesarias que utiliza el departamento de medicatura forense que se logra describir son las siguientes muestras como lo es: la orina, sangre, contenido gástrico, cerebro y riñón siendo estos los elementos más importantes para la investigación.
- Se logró describir los métodos utilizados para determinar las posibles causas de muertes, dentro de estos métodos se encuentra la observación detallada del cadáver, la transición que se presenta en los órganos externos e internos, el olor que emana el cuerpo similar al queroseno y el color que presenta el cadáver tanto interno como externo.
- Dentro de los tipos de muertes sospechas más comunes son identificados la intoxicación aguda.
- También, se reconoció la relevancia de la toxicología forense en la provincia de Chiriquí esta aseveración se hace en base de la contribución de datos e hipótesis cuyos resultados demostraron que la toxicología forense es de gran relevancia en este tipo de estudio de investigación descartando la hipótesis nula.
- Se debe tener en cuenta al momento de realizar compras de productos que contengan químicos es necesario conocer su concepto y cuáles son las consecuencias que puede causar en el ser humano si no se toma las respectivas medidas de seguridad. (Gráfica N°7, p. 87).
- Además, se reconoció que el tejido adiposo es un órgano dérmico que forma parte del cuerpo humano el cual es un área sensitiva a cualquier elemento

tóxico provocando, así, de cierta manera lesiones que pueden ser sumamente graves para la salud. (Gráfica N°11, p. 93).

- Cabe resaltar que, los tipos de muestras idóneas para la realización de análisis de sustancias tóxicas son de mayor instancia; ya que de allí se provee toda información necesaria para la resolución de los distintos casos a investigar. (Gráfica N°, p. 106).

- De acuerdo con diversos factores que se presentan en el concepto de muertes sospechosas se debe hacia un origen y a una causa en la cual un elemento que aporta a ello es el estudio patológico que es requerido en circunstancias de no tener claro que pudo haber provocado el deceso convirtiéndose así en una tarea difícil la cual conlleva diversos argumentos, historial clínico, historial familiar e, incluso, de injerencia de medicamento por algún tratamiento médico causada por alguna enfermedad. (Gráfica N°, p. 107).

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se detalla de manera precisa las limitaciones de este estudio investigativo que incluye algunas recomendaciones referentes a la toxicología forense y su relevancia en investigación de muertes sospechosas por plaguicida en Chiriquí.

- Entre las limitaciones para el objeto de investigación, fue la poca participación de las personas encuestadas.
- Se debe establecer parámetros de ética responsable en las investigaciones de casos médicos legales que se basen en las circunstancias del delito sin escatimar todos los procedimientos del debido proceso.
- Otras de las limitaciones fue el no poder interactuar directamente con los participantes encuestados por temas de actualidad sanitaria, la COVID-19.
- Sugerir propuestas en la que haya participación de expertos en el área de la dermatología, neumología, oftalmología, medicina forense, toxicología forense y la patología forense que puedan brindar sus conocimientos hacia la sociedad de forma virtual sobre cuáles son los síntomas específicos a nivel sistemático por manipulación de plaguicidas y cuáles son las muestras necesarias para la realización de análisis en la que se sospeche una muerte por causa de estas sustancias.

- Para medios futuros se debería implementar el uso de robótica con miras hacia el medio terrestre como medio de aspersión para minimizar el índice de afecciones por la causa de estas sustancias tóxicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INFOGRAFÍA

- Abente Ojeda, M.L.M.B. (2013). **Pediatr. (Asunción), Vol.40; N°1; abril 2013; pág.29-34 dianelt.** Scielo, 34.
- Antelo González, Y.Y, D.A. Robaina, C.M. Callejo Carballada y M.D. de León (2015). **Intoxicación letal con aldicarb, análisis de sangre posmortem mediante LC-EL-MS/MS. Mariño Gaviria, D. J et al. Revista de la Facultad de Medicina (2015),63(3): 465.** Scielo, 466.
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n3.49744>.
- Arévalo, A. C1. T.B. (2013). **Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en fincas productoras de cebolla junca *Allium fistulosum* en el municipio de Pasto.**
Redalyc, 3.
- Arias V, A.F. (2006). **Intoxicación por plaguicidas en pacientes asistidos en el Centro Nacional de Toxicología del Ministerio de Salud Pública.** Scielo,50-51.
- Benítez-Díaz, P. 1,2. L.C.-M.G.-Q. (2015). **Residuos de plaguicidas en la cáscara e interior de la papa (*Solanum tuberosum* L.) prominente de una región agrícola del estado Mérida, Venezuela.** Scielo,33.
- Bisset, J. (2002). **Uso correcto de insecticidas: control de la resistencia.** Scielo, 4.
- Del Puerto Rodríguez, A.M, Suárez Tamayo, S y Palacio Estrada D.E. (2019). **Efectos de los plaguicidas en el ambiente y la salud.** Scielo,382.
- Dickerman, D.C. (1991). **En D.C. Dickerman, contenido gástrico utilidad tanatocronodiagnóstico honduras.** Scielo, 3.
- Domínguez Vega, G. (2007). **Síndrome de Foster Kennedy: Reporte de un caso.** *Revista Científica*, 1.
<https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/27>

- Duque, A.A.G. (16 de septiembre de 2009). **El abuso de los plaguicidas.** *Periódico La Estrella de Panamá.*
- Ferrer, A. (2003). **Intoxicación por plaguicidas.** *Scielo, 3.*
- Galván-Portillo et al. 2002, W. E. (2007). **Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas.** *Scielo, 10.*
- Garcerán 1, P. (2019). **Uso de plaguicidas en la agroindustria: Panamá y el mundo.** *Scielo, 1.*
- García-Garduza, I. (2014). **Importancia de la medicina legal en la práctica médica.** *Scielo,23.*
<http://orcid.org/0000-0003-0399-894>
- Giannuzzi, L.A. (2006). **Manual de técnicas analíticas. Morón, Buenos Aires Praia.** *Scielo,20.*
- González, J y Basanta A.M. (2010). **El Instituto de Medicina Legal de la Habana. (Cuba).** *Scielo, 46.*
- González-Valiente, M.L, B. Capote- Marrero y E. Rodríguez-Durán, (2001). **Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas.** *Scielo, 138.*
- Gotsens, M.1,2. M.-D. S-(2011). **Validación de la causa básica de defunción en las muertes que requieren intervención medicolegal.** *Scielo,166.*
- Gutiérrez1, W.P.C.-P. (2015). **Caracterización de las exposiciones a plaguicidas entre los años 2006 y 2013 reportadas al Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.***Scielo,1309.*
- Guzmán, P. P, R.D. Guevara-Gutiérrez, J.L. Olguin -López, O.R. Mancilla- Villa. **Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. 2016.** *Scielo, 76.*
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>
- Hernández J.A, (2019). **Revista de Toxicología Órgano Oficial de la Asociación Española de Toxicología.** *Scielo, 20.*
- Jonhson, C. (2021). **Equipos de pruebas de residuos para frutas y verduras**

- mercado 2020.** *Diario Norte*, 2.
 @<https://Market.us/report/fruits-and-vegetables-pesticide-residue-testing-equipement-market/request-sample/>. *Diario Norte*, 2-4.
- Karam* M.A, G.R. (2004). **Plaguicidas y salud de la población.** *Redalyc*, 246.
- Leyva Morales, J.B, García de la Parra, L.M, Bastidas, P.J, Astorga
endocrinos: Una revisión. *Scielo*, 57.
- López, G.V (2014). **Intoxicación por Paraguat.** *Scielo*, 1.
- Madriz, J.B. (2017). **Equipo de protección personal (EPP) para la aplicación de agroquímicos.** *CropLife Latín América. Scielo*, 2.
- Martín (2015). **Agro Bayer Colombia.** *Scielo*, 318.
- Mathews Lobo, T. A.B. (2014). **Micronúcleos: biomarcador de genotoxicidad en expuestos a plaguicidas.** *Scielo*, 21.
- Mendoza Padilla, (2016). **Análisis de casos toxicológicos reportados en la división de investigación criminal.** (*Divincri libertad*) *concytec* 2016.
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4194>
- Mesa, P.D. (2017). **Comunidad y Salud.** *Scielo*, 65.
- Montefusco-Pereira, C.V.L.D. (2016). **El humor vitreo como fluido biológico de importancia clínica en ciencias forenses.** *Redalyc*, 5.
- Montenegro, E.A. (10 de mayo del 2015). **Analizan agroquímicos en producción de piña.** *La Prensa*.
- Montes I, L.P., Waliszewkill, S., Hernadez-Valeroll, M., Sanín- Aguirre V.L., Infanzón -Ruizll, R.M., & Jasñasall, A.G. (2010). **Exposición prenatal a los plaguicidas organoclorados y criptorquidia.** *Scielo*, 1172.
- Montoro1, Y. A.R. (2009). **Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú.** *Scielo*, 467.
- Morales, C. (2011). **Riesgos laborales por exposición a plaguicidas a plaguicidas.** *Scielo*, 9.
- Morcillo, R.S. (2015). **Delitos contra el ambiente y el ordenamiento Territorial.** En R.M, Saavedra, **Texto único del Código Penal de la**

- República de Panamá (Comentado).** (pág.287)
- Nogué-Navarro, L.N.B. (2016). **Técnicas de apertura del cadáver.** *Scielo*, 15.
- Orejuela, J. M.M Pérez y A Vásquez. (2019). **Trabajo, subjetividad y clínicas del trabajo. Trabajo: una aproximación al estado de su cuestión en el caso colombiano 2019.** *Scielo*, 5.
- Osorio Isaza, L.C.D.M. (2004). **Guía de procedimientos para la realización de necropsias medicolegales. Instituto de Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.** *Scielo*, 21.
- Ovalles Morales, Y, L. Miranda de Contreras y M. L. Di Bernardo Navas. (2014). **Neurotoxicidad de los plaguicidas como agentes disruptores.** *Scielo*, 23.
- Pedraza, O.R.K.R. (2010). **Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas la calidad de los suelos. Revisión.** *Redalyc*, 156.
- Pérez Rodríguez, S.L.M. (2012). **Intoxicaciones agudas por plaguicidas consultadas al Centro Nacional de Toxicología durante el benio 2007- 2008.** *Scielo*, 2.
- Ríos, J.C. B1,2. S. (2010). **Biomonitorización de plaguicidas: ¿Una necesidad del país?** *Scielo*, 1.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010000400019>
- Rodríguez, J.E, Bejarano Trujillo, J, Cruz Hernández, A, Martínez. (2014). **Rev. costarric. salud pública vol.23 n.1 San José Jan. /jun.2014 (costa rica).** *Redalyc*, 4.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018000100003>
- Rodríguez, I.E Y Bethancourt Solano, M. (2014). **Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México.** *Scielo*, 259.
- Rodríguez, D.M (2000). **Manual para la práctica de autopsias. En M.L. Dr., Manual de prácticas de autopsias médico-legales (pág.75). Bogotá, D.C.: ISBN.** *Scielo*, 75.
- Rodríguez M y D. Rodríguez. (2014). **Revista Cubana Higiene y Epidemiología 2014.** *Scielo*, 286.

- Rodríguez R. y Smith J. (2020). **Revista Internacional de Contaminación Ambiental.** *Scielo*, 1.1.
(editorial@atmosfera.unam.mx).
- Salcedo Monsalve, A. (2011). **Editorial.** *Scielo*, 5.
- Salguero Villadiego M1, M.M. (2005). **Estudio histopatológico de las lesiones hepáticas inducidas por paraquat.** *Scielo*, 6.
- Sanabria, M.V. (2014). **Evolución histórica de las autopsias y de la situación actual en Costa Rica.** *Scielo*, 7.
- Solari, S. y J.K. Ríos B. (2009). **¿Cuál es la utilidad clínica de un estudio toxicológico?** *Scielo*, 1396.
- Tejeria, R. (2003). **Aspectos legales de la atención toxicológica.** *Scielo*, 278.
- Torres1, P.A. (2018). **Microorganismos como una alternativa al uso de agroquímicos.** *Scielo*, 4.
- Tsokos, M.D. (2009). **Forensic Pathology Reviews Volumen 5.- Tsokos, M (Ed). - Humana Press. - Berlín. - 292 págs.- 2008.** *Scielo*, 84.
- Vásquez, J. (17 de mayo del 2020). **Periódico Dia a Dia.**
- Waliszewski1*, S.M.M. C-A.-P.-V-Q. (2015). **Niveles de plaguicidas organoclorados en suero sanguíneo comprobados con la concentración de lípidos sanguíneos.** *Scielo*, 1.
- Zepeda, I.J. (2018). **Manejo sustentable de plagas agrícolas en México.** *Scielo*, 105.

ANEXOS

ANEXO N°1
CUESTIONARIO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y SEGURIDAD
CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

Objetivos: Describir las muestras idóneas necesarias para practicar pruebas de toxicología.

Nota: Los datos recopilados serán utilizados para términos académicos siendo estrictamente confidenciales.

Indicaciones: Marque con una equis (x) el cuadro de su preferencia de acuerdo con las siguientes ponderaciones y escalas.

5	4	3	2	1
En gran medida	En buena medida	En regular medida	En poca medida	En ninguna medida

Datos generales:

Edad _____ Sexo _____

Lugar de residencia _____

Fecha _____

N.	ITEMS O PREGUNTAS	5	4	3	2	1
1	¿Conoce usted el concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por causas laborales?					
2	¿Tiene usted conocimiento que el humor vitreo y el contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver?					
3	¿Distingue usted el término plaguicida como una causante de accidentes?					
4	¿Considera usted que los plaguicidas son productos seguros para nuestro sistema cardiovascular?					
5	¿Reconoce usted que el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa del uso de plaguicidas?					
6	¿La hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos?					
7	¿Considera usted que una de las causas de muertes sospechosas por plaguicidas se deben a causas intencionales?					
8	¿La vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias?					
9	¿Considera usted que el riñón es uno de los órganos más utilizados para estudios patológicos?					
10	¿Desde su punto de vista considera usted que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor					

	concentración de sustancias toxicas?					
11	¿Se le es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal causante de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental?					
12	¿Las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados en sangre y orina para descubrir las muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí para la sanción de prohibición de algunas sustancias toxicas?					

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO N° 2
EVIDENCIA DE CORREOS
ELECTRÓNICOS DE LO
ENCUESTADOS

oscarviquez74@gmail.com

juankmunrra@gmail.com

smithmeliza79@gmail.com

maydethmoreno02@gmail.com

giniva.cubilla@unachi.ac.pa

withneyalisson07@gmail.com

rodriguezAustin251@gmail.com

greth2010@hotmail.com

taizneth2862@gmail.com

marianelayenia@hotmail.com

arturoj1530@gmail.com

carloossequeira2727@gmail.com

jacqueline131978@gmail.com

ivyleonor@gmail.com

krenmarciaga1988@gmail.com

irisyerelis22@gmail.com

hashmalim@hotmail.com

mini04-93@hotmail.com

navarromicaela962@gmail.com

mgmartine@gmail.com

rlizondro2626@gmail.com

juanunmora@gmail.com

andy.concepcion.8@udelas.ac.pa

josueselva28@gmail.com

beberlynmorales19@gmail.com

victorjoan88@gmail.com

victor.arauz.1@udelas.ac.pa

asqueili.garth.674udelas@gmail.com

rjarquin10@gmail.com

manuelperalta27.mp@gmail.com

luissantamaria40@gmail.com

estefany.cabrera.377@udelas.ac.pa

kevinarian998@gmail.com

jian.fernandez.1@udelas.ac.pa

jenniferguerra1387@gmail.com

jassielo7guerra@gmail.com

yaritzrl_06@hotmail.com

ivanjmontenegro@gmail.com

osnelys17@gmail.com

bejerano43@gmail.com

pathy0214@gmail.com

sergio030sergio@gmail.com

bellidomishel12@gmail.com

vm27041998@gmail.com

gabrielakstre@gmail.com

josemontenegro51@gmail.com

katybalistan26@gmail.com

maijonie29@gmail.com

arauzsalomon26@gmail.com

vvega8708@gmail.com

berthahagan15@gmail.com

brimiranda25@gmail.com

d.e.gonzalez.s-0429@hotmail.com

yelenemorellguerra@gmail.com

yaisym30@gmail.com

axel0389@gmail.com

mauu.mauu06@gmail.com

fermincaballero507@gmail.com

ANEXO N°3
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y SEGURIDAD
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Objetivos:

- Detallar los métodos utilizados por la toxicología forense en la evidencia física encontrada para determinar la posible causa de las muertes.
- Identificar los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí.

Nota: Los datos recopilados serán utilizados para términos académicos siendo estrictamente confidenciales.

Preguntas:

- 1- ¿Qué tipos de técnicas utiliza para la toma de muestras de extracción de contenido gástrico en una autopsia? Explique.
- 2- ¿Dentro de las muestras idóneas que se utiliza en toxicología forense específicamente en el área de medicatura forense se encuentran? Explique.
- 3- ¿Cuál es el método más eficaz que se utiliza para el análisis de un cadáver diagnosticado como posible muerte sospechosa por plaguicidas? Explique.

- 4- ¿En qué departamento se lleva a cabo los análisis de riñón, pulmón, hígado, tejido adiposo y corazón? Explique.
- 5- ¿Qué tipo de corte se realiza en los órganos internos seleccionados para el estudio de una autopsia? Explique.
- 6- ¿Cuáles son las disposiciones legales que establece la realización de muestra de análisis que fundamenta al Laboratorio de Toxicología Forense? Explique.
- 7- ¿En cuánto tiempo se obtiene respuesta de los diversos análisis de muestras idóneas? Explique.
- 8- ¿Los restos de material idóneo como el humor vitreo, sangre, orina y cerebro donde son depositados? Explique.
- 9- ¿Considera usted que el instituto de medicatura forense realiza una investigación relevante en casos de muertes sospechosas por plaguicidas en Chiriquí? Explique.
- 10- ¿Cuáles son los tipos de muertes sospechosas por el uso de plaguicidas más frecuentes en la provincia de Chiriquí? Explique.

ANEXO N° 4
CUADRO OPERACIONAL DE
VARIABLES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE IDENPENDIENTE	DIMENSIONES O SUBVARIABLES	INDICADORES	ITEMS O PREGUNTAS	INSTRUMENTO
Identificar los tipos de muertes sospechosas más comunes ocurridas en la provincia de Chiriquí	2.1 Muertes sospechosas	2.2.2 Causa	2.2.3 Laboral 2.2.4 Accidental 2.2.5 Intencional 2.2.6 Medio ambiental	¿Cree usted que la falta de conocimiento es uno de los principales problemas de sociedad actual? ¿Qué edades considera usted que pueden estar propensas a cometer suicidio? ¿Cuáles son los casos más frecuentes en nuestro país? ¿Cree usted que debe existir un sistema de regulación para la venta de sustancias químicas?	Cuestionario de preguntas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSSIONES O SUBVARIABLES	INDICADORES	ITEMS O PREGUNTAS	INSTRUMENTO
Determinar cuáles son los tipos de muestras idóneas para la realización de análisis de sustancias toxicológicas.	2.7 Toxicología forense	2.7.1 Tipos de muestras	2.7.2 Contenido gástrico 2.7.3 Hígado 2.7.4 Corazón 2.7.5 Cerebro 2.7.6 Pulmón 2.7.7 Riñón 2.7.8 Humor vitreo 2.7.9 Sangre 2.7.10 Orina	¿Cuáles son las muestras más efectivas que puede ayudar a determinar una posible casusa de muerte? ¿Cuáles son las personas idóneas	Cuestionario de preguntas

			2.7.11 Tejido adiposo	que pueden realizar estos tipos de análisis? ¿De qué manera se deben preservar las muestras?	
--	--	--	-----------------------	---	--

Para la realización del cuadro operacional se tomó en cuenta ambos indicadores extraídos de las variables independiente y dependiente que da un total de 14 indicadores para 12 preguntas o ítems lo cual ayudó a realizar el cuestionario de preguntas que corresponden a una escala de (5) en gran medida, (4) en buena medida, (3) en regular medida, (2) en poca medida y (1) en ninguna medida que dan respuesta al objetivo de investigación.

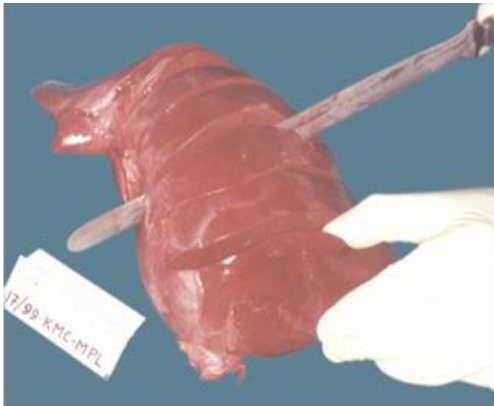
ANEXO N° 5
EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS DE
MUESTRAS



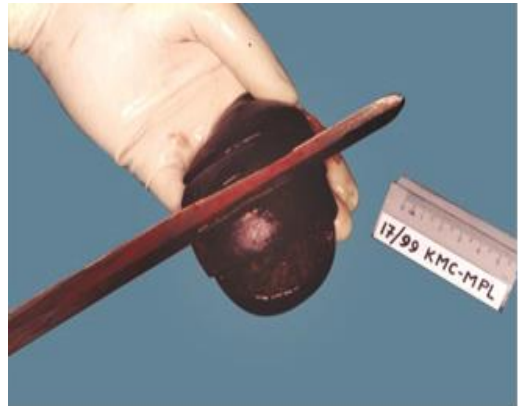
Realización de autopsia



Extracción de órgano



Corte transversal de hígado



Corte transversal de pulmón



Envase sellado y etiquetado con material probatorio



Estudio toxicológico



Estudio histopatológico en vísceras



Fungicida

Plaguicidas más utilizados en la Provincia de Chiriquí



Herbicida



Insecticida

ANEXO N° 6
FORMATO DE CADENA DE
CUSTODIA

SELLO FRESCO	REPÚBLICA DE PANAMA	MPSCC-FM-01	
	FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA	Versión	02
		Página	1 de 3

1. NÚMERO ÚNICO DE CASO / OFICIO DE LA AUTORIDAD:	0	7	7	0	1	6	6	1	2	5	5	2
2.FECHA DE INICIO DE LA DILIGENCIA:	07/06/2020			3.HORA DE INICIO DE LA DILIGENCIA:					10:00 am			

B. GENERALIDADES

4.AUTORIDAD QUE SOLICITA LA DILIGENCIA: Michell Katherine Lewis Evans Fiscal de Homicidio.

5.INSTITUCIÓN QUE INICIA LA CADENA DE CUSTODIA: Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses

6.TIPO DE DILIGENCIA: Judicial

7.HECHO INVESTIGADO: Homicidio Culposo

8.VÍCTIMA: Yanibeth Thompson	10.EDAD: 25	12.DIP: 1-853-7521
-------------------------------------	-----------------------	------------------------------

9.NDICIADO: Carlos Pitty	11.EDAD: 36	13.DIP: 4-567-0932
---------------------------------	-----------------------	------------------------------

E. LUGAR DE LA DILIGENCIA	
14. PROVINCIA: Chiriquí	23. PISO:
15. COMARCA:	24. LUGAR DE REFERENCIA: Frente a la ferretería Prestige
16. DISTRITO: David	25. OTROS: Cerca de laguna El Tucán
17. CORREGIMIENTO: Dolega	
18. BARRIO: Algarrobos	
19. SECTOR: Nuevo Horizonte	
20. AVENIDA/CALLE/VEREDA: Avenida O -17 vereda Capilla San José	
21. CASA/APARTAMENTO/LOCAL: Casa N°21	
22. EDIFICIO:	

F. INDICIO			
	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	DIP
26. HALLADO POR:	Katherine Evans	Policía Nacional	1-719-2258
27. RECOLECTADO POR:	Marilyn Muñoz	Criminalística	4-495-0249
28. ENTREGADO POR:	Nicole Artola	Fotógrafo forense	4-582-4502
29. RECIBIDO POR:	Tamara Matarrita	Médico Forense	3-859-9341
30. EMBALADO POR:	Emanuel Yangüés	Asistente Forense	12-474-9327

G. EMBALAJE					
31. TIPO DE EMBALAJE					
-	BOLSA PLÁSTICA	-	BOLSA DE CADÁVER	-	CAJA
		-			FRASCO

-	BOLSA DE PAPEL	-	LATA	X	SOBRE	
OTRO (ESPECIFICAR): Bolsa de Cadáver						

32.SITIO DE RECOLECCIÓN DEL INDICIO (GEOGRÁFICO Y/O ANATÓMICO):

La recolección del indicio se dio en el área de nuevo horizonte frente a la ferretería Prestige a un costado de la laguna El Tucán. El cuerpo de la occisa presentaba una coloración en pies, brazos manos, cuello, cara y piernas.

33.DESCRIPCIÓN DEL INDICIO:

El indicio o cadáver presentaba labios de color morado, estómago hinchado, ojos rojos, uñas amarillas y piel rojiza.

34. DATOS RELEVANTES DE LA DILIGENCIA REALIZADA Y/O ANTECEDENTES DEL CASO: PROBABLE HOMICIDIO CULPOSO POR POSIBLE INGESTA DE SUSTANCIAS.

35. FECHA DE CULMINACIÓN DE LA DILIGENCIA:	09/06/2020	36.HORA DE CULMINACIÓN DE LA DILIGENCIA:	4:00 pm
---	------------	---	---------

37. LUGAR AL QUE SE REMITE LA SOLICITUD: Laboratorio de toxicología forense

38. ANÁLISIS SOLICITADO:

Análisis de estupefacientes y de sustancias toxicas

39. REMITIR RESULTADO A: Fiscal de Homicidio

40. OFICIO DEL IMELCF:

PARA USO EXCLUSIVO DEL INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES

REPÚBLICA DE PANAMÁ		MPSCC-FM-01	
FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA		Versión	02
		Página	2 de 3

NÚMERO ÚNICO DE CASO / OFICIO DE LA AUTORIDAD:	0	7	7	0	1	6	6	1	2	5	5	2
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

41. NOMBRE Y APELLIDO	42. DIP	43. FECHA / HORA	44. INSTITUCIÓN / SECCIÓN, UNIDAD O LABORATORIO	45. PROPÓSITO DE LA ACTUACIÓN	46. OBSERVACIÓN	47. FIRMA
Emanuel Yangüés Asistente Forense	12-474-9327	07/06/2020 Hora: 10:15 am	Labratorio de Toxicooogia Forense	Es inevtugar si exite algun material o sustancia que pudo haber provcado la muerte ya que la victima no presenta signos de asfixia, ahorcamiento, golpes y no de violacion	El cadaver presenta algunas particularidades cmo ojos rojos, uñas amarillas, piel rojiza en areas de las manos, pies, cuello, cara, brazos, estomago hinchado y labios de color morado.	<i>E Yangüés</i>

SELLO FRESCO	REPÚBLICA DE PANAMÁ		MPSCC-FM-01	
	FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA		Versión	02
			Página	1 de 3

NUMERO ÚNICO DE CASO:

0	7	7	0	1	6	6	1	2	5	5	2
PROVINCIA / COMARCA: Chiriquí			DISTRITO: David			CORREGIMIENTO: Dolega					
HECHO INVESTIGADO		CONTRA LA VIDA Y LA INTEGRIDAD PERSONAL									
NÚMERO DE INDICIO	DE	DATOS DE LA RECOLECCIÓN									
		FECHA					HORA				
		07-06-2020					10:15 am				
VICTIMA AFECTADO		/ Yanibeth Thompson									
INDICIADO		Carlos Pitty									
DESCRIPCIÓN DEL INDICIO		El indicio o cadáver presentaba labios de color morado, estomago hinchado, ojos rojos, uñas amarillas y piel rojiza.									
SITIO DE RECOLECCIÓN		La recolección del indicio se dio en el área de nuevo horizonte frente a la ferretería Prestige a un costado de la laguna el tucán. El cuerpo de la occisa presentaba una coloración en pies, brazos manos, cuello, cara y piernas.									
OBSERVACIÓN		El indicio fue embalado en una bolsa de cadáver con todas las medidas de seguridad									

RESPONSABLE DEL EMBALAJE			
NOMBRE	CÉDULA	INSTITUCIÓN	FIRMA
Nicole Artola	3-859-9341	IMELCF	<i>N Artola</i>

	REPÚBLICA DE PANAMÁ	MPSCC-FM-002	
	FORMATO DE ROTULO DE EMBALAJE DE INDICIO Y/O EVIDENCIA	Versión	02
		Página	1 de 1

¡RA SACAR EL CONTENIDO, CORTE EN LOS EXTREMOS DEL EMBALAJE!

ANEXO N° 7
IMPLEMENTOS DE BIOSEGURIDAD

POR SU SALUD Y LA DE SU FAMILIA USE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN CORRECTO

CUANDO **MANIPULE PLAGUICIDAS**
UTILICE SIEMPRE:



CUANDO **MIDA Y MEZCLE**
PLAGUICIDAS SIEMPRE UTILICE:



CUANDO **APLIQUE**
PLAGUICIDAS SIEMPRE UTILICE:



CUANDO **LAVE Y LIMPIE LA**
ASPERSORA SIEMPRE UTILICE:



**LAVE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
DESPUÉS DE USARLO**

CUANDO **MANIPULE PLAGUICIDAS** SIGA SIEMPRE ESTAS REGLAS:

- Lea y entienda la etiqueta y siga las instrucciones.
- Sea cuidadoso.
- Practique buena higiene personal.
- Mantenga aspersores en buen funcionamiento.
- Utilice el Equipo de Protección Personal correcto *de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta.*

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Descripción	Página
Cuadro N°1	Formato de cadena de custodia.	36
Cuadro N°2	Tiempo que tarda el plaguicida en el cuerpo humano y en el medio ambiente.	57
Cuadro N°3	Exposiciones del ser humano por el uso de plaguicida.	60
Cuadro N°4	Tabla de multas.	65
Cuadro N°5	Muestra aleatoria simple.	69
Cuadro N°6	Instrumento de fiabilidad.	72
Cuadro N°7	Varianza total explicada.	74
Cuadro N°8	Encuestados del corregimiento de Dolega.	78
Cuadro N°9	Encuestados del corregimiento de Dolega según edad.	79
Cuadro N°10	Encuestados del corregimiento de Dolega según sexo.	80
Cuadro N°11	Opinión de los encuestados respecto al concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por causas laborales.	81
Cuadro N°12	Opinión de los encuestados respecto a si tienen conocimiento que el humor vitreo y contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver.	82
Cuadro N°13	Opinión de los encuestados respecto a si tienen una idea si distingue el término plaguicida como una causante de accidentes.	83
Cuadro N°14	Opinión de los encuestados respecto a si los plaguicidas son productos seguros para nuestro	84

sistema cardiovascular.

Cuadro N°15	Opinión de los encuestados en relación a si el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa de uso de plaguicida.	85
Cuadro N°16	Opinión de los encuestados respecto a si tienen el conocimiento sobre si la hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímicos.	86
Cuadro N°17	Opinión de los encuestados respecto a si se considera que las causas de muertes sospechosas por plaguicidas se deben a causas intencionales.	87
Cuadro N°18	Opinión de los encuestados en relación a si la vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias.	88
Cuadro N°19	Opinión de los encuestados respecto a si consideran que el riñón es uno de los órganos más utilizado para estudios patológicos.	89
Cuadro N°20	Opinión de los encuestados en relación a si consideran que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor concentración de sustancias tóxicas.	90
Cuadro N°21	Opinión de los encuestado respecto a si se le es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal causante de contaminación de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental.	91

Cuadro N°22	Opinión de los encuestados respecto a si las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados sangre y orina para descubrir las muertes sospechosas en Chiriquí para la sanción de prohibición de algunas sustancias tóxicas.	92
Cuadro N°23	Opinión de los encuestados para conocer los diversos criterios de las preguntas respondidas.	94
Cuadro N°24	Comprobación de hipótesis	100

ÍNDICE DE GRÁFICA

Gráfica No.	Descripción	Página
Gráfica N°1	Familia de plaguicidas.	13
Gráfica N°2	Explotación agropecuaria.	14
Gráfica N°3	Índice de edades según sexo.	14
Gráfica N°4	Distribución gráfica de la participación de los encuestados del corregimiento de Dolega.	78
Gráfica N°5	Distribución gráfica de encuestados según edad.	79
Gráfica N°6	Distribución gráfica de encuestados según sexo.	80
Gráfica N°7	Resultado de la opinión de los encuestados respecto a concepto de muertes sospechosas y toxicología forense en investigación de casos por casusas laborales.	81
Gráfica N°8	Resultados de la opinión de los encuestados respecto a si tienen conocimiento que el humor vitreo y el contenido gástrico son tipos de muestras necesarias para el estudio de un cadáver.	82
Gráfica N°9	Resultados de la opinión de los encuestados en relación a si distinguen el término plaguicida como una causante de accidentes.	83
Gráfica N°10	Resultados de la opinión de los encuestados respecto a si consideran que los plaguicidas sean productos seguros para nuestro sistema cardiovascular.	84
Gráfica N°11	Resultado de la opinión de los encuestados en relación si el tejido adiposo puede sufrir lesiones por causa del uso de plaguicidas.	85
Gráfica N°12	Resultado de la opinión de los encuestados	

	respecto a si la hepatitis tóxica suele ser una enfermedad común por la manipulación de productos agroquímico.	86
Gráfica N°13	Resultado de la opinión de los encuestados respecto a si consideran que una de las causas de muertes sospechosas por plaguicidas se debe a causas intencionales.	87
Gráfica N°14	Resultados de la opinión de los encuestados en relación a si la vía de acceso más frecuente de sustancias tóxicas al cuerpo humano es por las vías respiratorias.	88
Gráfica N°15	Resultados de los encuestados respecto a si consideran que el riñón es uno de los órganos más utilizados para estudios patológicos.	89
Gráfica N°16	Resultados de la perspectiva de los encuestados en relación a si consideran que el cerebro puede ser un órgano en la que puede ocurrir mayor absorción y depósito de mayor concentración de sustancias tóxicas.	90
Gráfica N°17	Resultados de la opinión de los encuestados respecto a si se le es proporcionado a los trabajadores del sector agrícola los equipos necesarios de bioseguridad para evitar una contaminación a nivel corporal causante de sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiental.	91
Gráfica N°18	Resultados de la opinión de los encuestados respecto a las normativas panameñas cumplen a cabalidad los análisis detectados para descubrir las muertes sospechosas en Chiriquí.	92

ÍNDICE DE FIGURA

Figura No.	Descripción	Página
Figura N°1	Bandas Transversales en uñas.	15
Figura N°2	Zona de fumigación.	16
Figura N°3	Clasificación de tóxicos.	29
Figura N°4	Formato de cadena de custodia.	40
Figura N°5	Formato de rotulo de embalaje.	41
Figura N°6	Extracción de contenido gástrico.	44
Figura N°7	Extracción de cerebro.	47
Figura N°8	Extracción de humor vitreo.	51
Figura N°9	Extracción de sangre de un cadáver.	52
Figura N°10	Extracción de muestra de orina.	53
Figura N°11	Instrumento para la extracción de órganos.	55