



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE LABORATORIO CLÍNICO

INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS
EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN
LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI
CEVALLOS BALDA

TRABAJO DE TITULACIÓN
PARA OBTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO

AUTORES

CEDEÑO CEDEÑO DALTON RONALDO

GARCÍA PALMA LUIS DAVID

TUTOR

DR. ALBERTO CAMPOS GARCÍA

Portoviejo – Manabí - Ecuador 2019

DEDICATORIA 1

Soñé con este momento y no pensé que sería tan gratificante, esta pequeña victoria que es la culminación de la tesis de grado, se la dedico en primer lugar a Dios, por guiarme en cada una de mis decisiones, iluminado mi mente para afrontar los retos que la vida universitaria presentaba. En segundo lugar, a mis padres, Jessy y Monserrate, que son mis pilares fundamentales, que confiaron ciegamente en mis capacidades, me brindaron apoyo y motivación, permitiéndome convertirme en la persona que soy gracias al cariño, amor, respeto y valores, impulsándome a conseguir los objetivos que me he propuesto. A mis hermanos, Jordan y Pierina, quienes me brindaron su apoyo incondicional y me dieron fuerzas para seguir continuando. A mis compañeros que sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, experiencias conmigo haciendo las horas de estudios más amenas, convirtiendo a la universidad en mi segundo hogar. A mi compañero de tesis David García, quien ha tenido paciencia necesaria para la culminación de este trabajo de titulación. Y quiero agradecer a todas las personas que me han visto crecer, que me apoyaron y me motivaban. Gracias a todos.

Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo

DEDICATORIA 2

Al iniciar esta nueva etapa de mi vida sentí que tenía una gran responsabilidad llena de esfuerzo y dedicación lo he logrado, con la satisfacción de haber alcanzado este logro académico, se lo dedico en primer lugar a Dios por guiar mi camino y por darme la fuerza y sabiduría para poder superar cada uno de los obstáculos presentes durante mis años de estudio.

En segundo lugar, con profundo e infinito amor a mi familia en general, mis padres Bienvenido García y Marilyn Palma, y hermanos Carlos García y Lady García quienes son el pilar fundamental en mi vida, que con su amor, valores y sacrificio han conseguido que me convierta en la persona que soy. Gracias por su apoyo y sus palabras de motivación, por todo el esfuerzo que han hecho y puesto en mí para que cada uno de mis sueños se cumpla.

A mi compañero de tesis, Dalton Cedeño, gracias por el compañerismo de todos estos años, por estar siempre con tu apoyo, por no dejarme desistir nunca y motivarme a seguir en este largo camino académico, por permanecer juntos en cada obstáculo que se nos presentó y salir victoriosos de ellos, porque nada de esto hubiera sido posible sin ti, este logro y los que vendrán lo celebraremos siempre juntos como hermanos.

A mis familiares y amigos que de una u otra forma me ayudaron y tuvieron palabras de motivación para que lograra cumplir esta meta.

Esto es de ustedes.

García Palma Luis David

AGRADECIMIENTO

Los autores del presente trabajo de titulación expresan un infinito agradecimiento a nuestros padres por su formación, sabiduría quienes se han esforzado por ayunarnos y motivarnos para alcanzar nuestras metas.

A nuestra Alma Mater Universidad Técnica de Manabí, por brindarnos el cobijo para desarrollar el conocimiento y potenciar nuestros saberes.

A todos los docentes que con cada uno de sus conocimientos y experiencias compartidas nos han ayudado a encontrar nuestro camino.

Al Dr. Alberto Campos nuestro tutor de tesis, por saber guiarnos y darnos las directrices para la ejecución y elaboración de la tesis.

Gracias a todos.

Cedeño Dalton/García Luis

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, el ALBERTO CAMPOS GARCIA, tengo a bien certificar que el trabajo de Titulación “INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA”. Ejecutado por: CEDEÑO CEDEÑO DALTON RONALDO Y GARCIA PALMA LUIS DAVID. Se encuentra concluida en su totalidad.

El presente trabajo es original de los autores y ha sido realizado bajo mi dirección y supervisión, habiendo cumplido con los requisitos reglamentarios exigidos para la elaboración de un Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Dr. Alberto Campos García

TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Certifico que el presente trabajo de Titulación “INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA”. Ha sido estructurado bajo mi dirección y seguimiento, alcanzado mediante el esfuerzo, dedicación y perseverancia de los autores CEDEÑO CEDEÑO DALTON RONALDO Y GARCIA PALMA LUIS DAVID.

Considero que dicho informe reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador del Honorable Consejo Directivo para continuar con el trámite correspondiente de ley.

Dr. Johan Urdaneta Bracho

REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, egresados de la Escuela de Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la Salud, Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo y García Palma Luis David, autores del trabajo de Titulación **“INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA”**, certificamos que se realizaron todas las correcciones indicadas por nuestro tutor Dr. Alberto Campos García. PhD, con lo cual se concluye nuestro trabajo de Titulación.

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, con la finalidad de continuar con el trámite correspondiente para la designación del tribunal de revisión, titulación y evaluación, además de fecha de sustentación del trabajo de Titulación.

Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo
Autor del Trabajo de Titulación

García Palma Luis David
Autor del Trabajo de Titulación

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE LABORATORIO CLÍNICO

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

TEMA:

“INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA”, el trabajo de Titulación ha sido sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo, requisito previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO

APROBADO

Dra. Yira Vásquez Giler Mg.

Decana

PhD. Zulbey Guerrero.

Presidenta de la Comisión de Titulación

Ab. Rafael Beltron Tejena

Asesor Jurídico

Dr. Alberto Campos García. PhD

Tutor del Trabajo de Titulación

Dr. Johan Urdaneta Bracho
Revisor del Trabajo de Titulación

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, **CEDEÑO CEDEÑO DALTON RONALDO y GARCÍA PALMA LUIS DAVID**, egresados de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Laboratorio Clínico, declaramos que el presente trabajo de Titulación “**INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA**”, es de nuestra autoría y ha sido realizado bajo absoluta responsabilidad, y con la supervisión del tutor del trabajo de Titulación.

Toda responsabilidad con respecto a las investigaciones con sus respectivos resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas en este trabajo de titulación, pertenecen exclusivamente a los autores.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA 1	I
DEDICATORIA 2	II
AGRADECIMIENTO	III
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	V
CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	VI
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	VII
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR	VIII
RESUMEN.....	XIII
SUMARY.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
1.1.- INTRODUCCIÓN	1
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.- ANTECEDENTES.....	5
1.4.- JUSTIFICACIÓN	8
1.5.- DELIMITACIÓN.....	9
1.6.- OBJETIVOS	10
1.6.1.- OBJETIVO GENERAL	10
1.6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
CAPÍTULO II	11
2.1- MARCO REFERENCIAL.....	11
2.1.1.- Agroquímicos	11
2.1.2.- Plaguicidas.....	11
2.1.3.- Componentes de un plaguicida.....	11
2.1.4.- Clasificación de plaguicidas	11
2.1.4.1.- Clasificación de acuerdo al tipo	13
2.1.5.- Mecanismo de acción de los plaguicidas	16
2.1.6.- Toxicocinética.....	16
2.1.7.- Toxicodinamia	17
2.1.1.4.- Factores que influyen en la toxicidad	17
2.1.8.- Órganos afectados por la exposición a plaguicidas	17
2.1.9.- Clínica por exposición a plaguicidas	18

2.1.10.- Laboratorio clínico.....	19
2.1.11.- Importaciones y mercados internacionales	20
VARIABLES	21
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	21
Variable Independiente.	21
Variable Dependiente	22
CAPÍTULO III.....	23
3.1.- DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	24
3.5. METODOS TECNICAS E INSTRUMENTOS	24
3.6.- PLAN DE TABULACIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS	25
3.7.- PROCEDIMIENTOS.....	25
3.8.- RECURSOS	25
3.9.- ASPECTOS ÉTICOS.....	25
CAPÍTULO IV.....	27
4.1.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
CAPÍTULO V	35
5.1.- CONCLUSIONES	35
5.2.- RECOMENDACIONES	36
CRONOGRAMA.....	37
Bibliografía	38
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de toxicidad de los pesticidas según la EPA.....	12
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su estructura química.....	13
Tabla 3. Determinaciones bioquímicas de algunos agroquímicos.....	19
Tabla 4. Numero de intoxicaciones por año (HVCB).....	26
Tabla 5. Distribución de pacientes por su sexo.....	27
Tabla 6. Distribución por nivel académico.....	28
Tabla 7. Distribución por grupo etario.....	30
Tabla 8. Distribución de acuerdo al lugar de procedencia.....	31
Tabla 9. Distribución por agroquímico ingerido.....	32
Tabla 10. Pruebas de laboratorio realizadas.....	34
Tabla 11. Distribución de acuerdo a la morbi-mortalidad.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Numero de intoxicaciones por año (HVCB).....	26
Gráfico 2. Distribución de pacientes por su sexo.....	27
Gráfico 3. Distribución por nivel académico.....	29
Gráfico 4. Distribución por grupo etario.....	30
Gráfico 5. Distribución de acuerdo al lugar de procedencia.....	32
Gráfico 6. Distribución por agroquímico ingerido.....	33
Gráfico 7. Pruebas de laboratorio realizadas.....	34
Gráfico 8. Distribución de acuerdo a la morbi-mortalidad.....	36

INTOXICACIÓN POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN
TRABAJADORES AGRÍCOLAS ATENDIDOS EN LA EMERGENCIA
DEL HOSPITAL Dr. VERDI CEVALLOS BALDA

RESUMEN

Introducción: Los agroquímicos son sustancias químicas que se emplean con frecuencia en la agricultura y que tienen la finalidad de mantener y conservar los cultivos que esta actividad desarrolla. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente por año, 200.000 personas mueren por intoxicación no intencional en todo el mundo por plaguicidas. En el Ecuador, en el año 2018 existieron de 409 por intoxicación de plaguicidas, siendo la provincia de Manabí la más afectada con 81 casos reportados. **Objetivo:** Evaluar la intoxicación por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas atendidos en la emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda. **Metodología:** Se solicitó por escrito el acceso a los historiales clínicos de pacientes que se dedican a la actividad agrícola y que fueron atendidos por intoxicación con agroquímicos en el servicio de emergencia del HVCB durante el periodo 2015-2019. **Resultados:** Se notificaron 30 casos de intoxicación por agroquímicos durante el periodo de estudio, en el año 2018 se registró el mayor número de casos 26,7 %, el 97 % de los pacientes eran del sexo masculino, el solo tenían estudios primarios, se identificó que el grupo etario más vulnerable estaba entre los 26 - 45 años con 60 %. **Conclusiones:** El sexo masculino represento el 97 % de los casos de intoxicación por agroquímicos. La mayoría, es decir, el 73 % tenían estudios primarios. El grupo etario que comprende entre los 26–45 años concentra el 60 % de las intoxicaciones. Entre los agentes químicos que más se relacionaron con los intoxicados, están los plaguicidas con el 56 %, seguido de los organofosforados con el 20 % de los casos. Entre las pruebas de laboratorio tenemos que la determinación de colinesterasa sérica solo se realizó en un 13 % de los pacientes.

Palabras clave: Intoxicación por agroquímicos, plaguicidas, pruebas diagnósticas, hepatotoxicidad.

SUMMARY

Introduction: agrochemicals are chemical substances that are frequently used in agriculture and that have the purpose of maintaining and conserving the crops that this activity develops. According to data from the World Health Organization (WHO), approximately 200,000 people die each year from unintentional poisoning worldwide due to pesticides. In Ecuador, in 2018, there were 409 due to pesticide poisoning, with the Manabí province being the most affected, with 81 cases reported. **Objective:** To evaluate the intoxication due to exposure to pesticides in agricultural workers assisted in the emergency of Dr. Verdi Cevallos Balda Hospital in the period 2015-2019. **Methodology:** written access was requested to the clinical records of patients who participate in agricultural activities and who were treated for intoxication with agrochemicals in the HVCB emergency service during the period 2015-2019. **Results:** 30 cases of agrochemical poisoning were reported during the study period, in 2018 the largest number of cases was recorded in 26.7%, 97% of the patients were men, the only had primary studies, it was identified that the age Most vulnerable The group was between 26 - 45 years old with 60%. **Conclusions:** The male sex accounted for 97% of cases of agrochemical poisoning. The majority, that is, 73% had primary education. The age group that comprises between 26 and 45 years concentrates 60% of the poisonings. Among the chemical agents that were most related to those intoxicated, are pesticides with 56%, followed by organophosphates with 20% of cases. Among the laboratory tests we have that the determination of serum cholinesterase was only performed in 13% of the patients.

Key words: Poisoning by agrochemicals, pesticides, diagnostic tests, hepatotoxicity

CAPÍTULO I

1.1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio contiene información cuali-cuantitativa relevante sobre los problemas de salud que causan las intoxicaciones por agroquímicos en agricultores ya sea por el uso indiscriminado o la falta de protocolos a seguir para la utilización de los mismos. En el Ecuador, en la Provincia de Manabí se realiza una gran cantidad de actividades agrícolas debido a que cuenta con tierras fértiles y un clima favorable en los últimos años se ha podido evidenciar un incremento de las enfermedades de origen digestivo, dermatológico y respiratorio relacionado íntimamente con el uso de los agroquímicos ⁽¹⁾. Los agricultores son parte fundamental en la dinamización de la economía, por lo cual es imprescindible conocer la relación con las intoxicaciones por agroquímicos a los que está constantemente expuesto, información que puede ser útil para la elaboración de medidas de prevención y educación.

Desde que el hombre realizo su primer asentamiento unas de sus primeras actividades fue la agricultura para subsistir y desde esos momentos se preocupó de aumentar y preservar sus cosechas ⁽¹⁾. Uno de sus principales problemas ha sido la lucha contra las distintas plagas que amenazan los alimentos y otros productos agrícolas. Estas sustancias utilizadas para el control de una amplia gama de compuestos. La manera más sencilla de agruparlos y es altamente aceptada, es tomando en cuenta su efecto que producen sobre las plagas: insecticidas, herbicidas, desinfectantes, funguicidas y rodenticidas⁽²⁾. Los plaguicidas son sustancias con la cual se pretende prevenir, destruir, repeler o atenuar alguna plaga, su calificación es muy compleja, se puede clasificar de diferentes maneras como según su toxicidad, según su familia química, según la vida media de efectividad, según su acción específica y al tipo de intoxicación ⁽²⁾.

Los plaguicidas pueden penetrar al organismo por inhalación, ingestión y cutánea, otro factor es la exposición prolongada; la muerte por esta intoxicación dependerá de varios factores como: la edad del individuo, del nivel de exposición y del plaguicida usado ⁽³⁾. El inadecuado uso de estos agroquímicos puede causar a largo plazo: cáncer, trastornos neurológicos, infertilidad, malformaciones del embrión, entre otras. Una vez absorbidos, en el organismo sufren varias reacciones metabólicas de

activación, desoxidación y conjugación. Su mecanismo de acción toxica es la unión e inhibición de enzimas esteáricas en forma estable, y son eliminados relativamente rápido por vía renal ⁽⁴⁾. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en aproximadamente por año 200.000 personas murieron de intoxicación no intencional en todo el mundo. De estas muertes, el 91 % se produjo en países de ingreso bajo y mediano. El mismo año, las intoxicaciones no intencionales ocasionaron la pérdida de más de 7,4 millones de años de vida ajustados por discapacidad ⁽⁵⁾.

En este trabajo se evaluaron los casos de intoxicación por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas atendidos en la emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda, durante el año 2015 al 2019.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sociedad ha estado expuesta a sustancias tóxicas desde la existencia de antiguas civilizaciones y la manipulación que estas ejercían sobre el medio ambiente. Los plaguicidas son productos que se utilizan en la agricultura y estos ayudan al hombre a proteger los cultivos; sin embargo, la inadecuada utilización es perjudicial para la salud, debido a su alta toxicidad en los seres vivos ⁽⁵⁾. Ciertos agroquímicos han sido restringidos por varios países por su peligrosidad. A pesar de las medidas internacionales contra los agroquímicos prohibidos se siguen utilizando en países en vía de desarrollo por su bajo costo. En Ecuador las leyes que orienten al trabajo saludable y el control por partes de las autoridades poco eficiente.

Los principales afectados por este problema de salud son los trabajadores agrícolas. En el Ecuador dos de cada diez personas tienen una capacitación sobre el adecuado uso de agroquímicos (INEC). Los habitantes de la provincia de Manabí en su mayoría se dedicada a la agricultura, pero desconocen el manejo apropiado de los agroquímicos y la poca capacitación es mediante experiencias y vivencias de las personas que se desenvuelve en esta área. Estos problemas se dan por falta de preparación ⁽²⁾.

En el ámbito laboral de personas expuestas a plaguicidas existen diferentes riesgos y estos van a depender de los hábitos de los trabajadores: consumir alimentos sin lavarlos, medidas inapropiadas de los productos, el consumo de agua durante el trabajo, ayuno, destrucción, vestimenta inadecuado aumenta el riesgo de absorción del agroquímico por la piel y el déficit de medidas protectoras (guantes, botas, mascarillas, entre otras) ⁽²⁾. No se adoptan medidas de seguridad por el motivo de costumbre, costos de las mismas, la comodidad al momento de trabajar, la falta de información sobre su utilidad e incluso algunas personas las consideran innecesarias. Otro de los problemas de los trabajadores agrícolas que siguen con las mismas prendas después de fumigar o se las vuelven a ponérselas sin lavarlas en fumigaciones posteriores aumenta el riesgo de intoxicación ⁽¹⁾.

La exposición a estos productos químicos es muy perjudicial para la salud, afectando a diferentes sistemas del organismo. El hígado es el órgano más afectado en

este tipo de intoxicaciones, el daño hepático es inevitable causando una necrosis de los hepatocitos. Esta afectación patológica altera los niveles enzimáticos.

En el país no existen programas que ayuden a conocer el adecuado uso de los agroquímicos. Los agricultores trabajan con altos riesgos porque su conocimiento sobre estos productos es empírico. No se realiza un seguimiento de las intoxicaciones por plaguicidas, todos estos problemas son debido a la falta de seguimiento por autoridades, personal de salud y de los agricultores, para lo cual se ha planteado conocer.

¿Cuáles son los efectos causados por la exposición de plaguicidas en los trabajadores atendidos en la emergencia del hospital Dr. Verdi Cevallos Balda?

1.3.- ANTECEDENTES

La agricultura es una de las ocupaciones más peligrosas a nivel mundial. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud, en aproximadamente por año 200 000 personas mueren por intoxicación no intencional en todo el mundo por plaguicidas. De estas muertes, el 84 % se produjo en países de ingreso bajo y mediano ⁽⁵⁾. Las intoxicaciones con intención suicida, por insecticidas y herbicidas, son motivo de atención frecuente en los servicios de emergencias ⁽⁶⁾. En países desarrollados como República Popular de China y los Estados Unidos el envenenamiento son un problema de salud; las intoxicaciones en China son su quinta causa de muerte más común y en los EEUU la intoxicación se considera la segunda causa principal de lesiones accidentales ⁽⁷⁾.

Se utilizan más de 1000 plaguicidas para evitar que las plagas estropeen o destruyan los alimentos ⁽⁵⁾. Cada plaguicida tiene propiedades y efectos toxicológicos distintos. Intoxicaciones por organofosforados y carbamatos es una de las causas más frecuentes de intoxicaciones en el mundo y una de las tres formas principales de suicidio, llegando a mortalidades cerca del 15 % ⁽⁸⁾.

El 40 % de la población está directamente expuesta a plaguicidas, siendo la exposición ocupacional la de mayor riesgo de intoxicación aguda que se presenta en agricultores, quienes, en su afán de conservar y aumentar su producción agrícola e ingresos, pueden sufrir afectaciones en su salud y la de sus familias debido al manejo continuo de estos productos. Estos problemas se derivan de la deficiencia en almacenamiento, al uso de elementos de protección, conocimientos empíricos, falta de educación, uso de agroquímicos restringidos, a la falta de programas de vigilancia y control del adecuado uso de agroquímicos entre otros ⁽⁹⁾.

Un estudio realizado en un hospital de enseñanza terciaria del distrito de Warangal, Telangana (2018). Reporto que, de los 205 casos de intoxicación, el 46,13% de los pacientes de tenían entre 16 y 30 años seguido de 31 - 45 años (32,68%) Según los diferentes pesticidas, el metilparatión se presentó con mayor consumo (54,67%) entre los pacientes. La mayoría de los casos admitidos fueron suicidas y las mujeres fueron las que más sufrieron, se llegó a la conclusión de que el suicidio por compuestos

agroquímicos aumenta día a día en la India. El nivel académico es un problema importante para lidiar con la situación. También se debe fortalecer las capacitaciones sobre el uso seguro de pesticidas para evitar el envenenamiento accidental⁽¹⁰⁾.

Otra investigación enfocada a los factores de riesgo en las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador (2019). Los resultados obtenidos demuestran que la mayor parte de intoxicados fueron del sexo masculino (70,7%). La mitad de las intoxicaciones (50,3%) fueron por motivos suicidas. Los plaguicidas más implicados fueron el paraquat (27,6%) y el fosforo de aluminio (13,4%). El 11,3% de los intoxicados, falleció⁽¹¹⁾.

Una investigación retrospectiva realizada la región sur de Brasil entre los años 1999 y 2014, publico sus resultados en los que se registraron 21.305 casos de intoxicación. Los resultados exponen que los varones entre las edades de 15 y 59 años son más afectados; y hay en su mayoría son representativos de las zonas urbanas. Estos resultados se relacionan con la aplicación de agroquímicos realizada por individuos entre 15 y 59 años de edad. La gran correlación de área urbana posiblemente ocurra en función de las corrientes de aire traídas del campo, como resultado, la población se ha visto más afectada y el consumo de alimentos contaminados. Así mismo en estos resultados se publicó que las mujeres son más cautelosas al momento de manipular pesticidas, de esta manera los accidentes con el género masculino son más frecuentes, sin embargo, en el caso de las mujeres muchas lo utilizan con fines suicidas⁽¹²⁾.

El uso de los plaguicidas es múltiple y variado. El 85 % de los plaguicidas son utilizados en la agricultura, con el fin de mantener un control sobre las plagas que afectan los cultivos. Y 10 % de la producción total se emplea en salud pública para el control de las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, dengue, enfermedad de Chagas, entre otras; control de roedores, entro otros⁽⁶⁾.

Según la FAO la superficie agrícola del Ecuador es de: 5601,7 (1000 ha), también indica que los últimos 35 años ha existido un aumento por el uso de plaguicidas en los países en vías de desarrollo, alcanzando tasas de crecimiento de 4 a 5,4 % en algunas regiones⁽¹³⁾.

De acuerdo a la Subsecretaria de vigilancia epidemiológica de la salud pública, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del MSP, los casos de intoxicación por plaguicidas en el año 2017 fueron de 684 casos los cuales 176 equivalente a 25,7 % son de la provincia de Manabí. En 2018 se presentaron 409 casos, la provincia de Manabí fue la más afectada con 81 casos. En el año 2019 hasta el mes de abril se han presentado 161 casos. Manabí es la provincia con mayor incidencia en los que va el año con 73 nuevos casos⁽¹⁴⁾.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

Los agroquímicos son sustancias químicas ampliamente utilizadas en la actualidad en actividades agrícolas con la finalidad de controlar o eliminar plagas para mantener y conservar los cultivos. Según los informes de la OMS, aproximadamente, 200.000 personas por año, mueren a causa de intoxicación no intencional en todo el mundo por exposición a plaguicidas.

En Ecuador, de acuerdo a los reportes de la Subsecretaria de Vigilancia Epidemiológica de la Salud Pública, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del MSP, los casos de intoxicación por exposición ocupacional a plaguicidas en el 2017, se registraron 684 casos, de los cuales, 176 equivalente a 25, 7 % ocurrieron en la provincia de Manabí. Durante el primer semestre de 2018, se registraron 306 casos de intoxicación por plaguicidas, lo que demuestra que la provincia de Manabí presenta la mayor incidencia de intoxicaciones por agroquímicos, debido a que la principal actividad económica de esta provincia en la agricultura la demanda se ha incrementado con el transcurso del tiempo e implicada el mayor uso de este tipo de sustancias y en consecuencia un aumento de los casos de intoxicación ocupacional por exposición a plaguicidas. Es relevante llevar a cabo esta investigación que se propone evaluar los casos de intoxicaciones por exposición ocupacional en trabajadores agrícolas que han sido atendidos en la emergencia del Hospital Verdi Cevallos Balda durante los últimos cinco años a fin de conocer variables sociodemográficas y clínicas que permitan evidenciar las razones por las cuales se produjo la intoxicación y que han sido atendidas en este centro de salud y a su vez, hipotetizar las posibles soluciones que permitan mitigar esta problemática de salud pública a la que están expuestos los trabajadores agrícolas por el uso de plaguicidas en su jornada laboral, de tal forma que, en un futuro puedan ser abordadas por otros investigadores.

Esta investigación contribuirá al acervo científico del país que en el área de investigación toxicología ocupacional y toxicología clínica es escasa, a la sociedad en general, al Ministerio de Salud Pública y autoridades del Estado Ecuatoriano responsables de controlar el tipo de plaguicidas que son de venta libre, así como también a los empresarios agricultores y trabajadores agrícolas expuestos a tales sustancias.

1.5.- DELIMITACIÓN

Línea de investigación de la Universidad Técnica de Manabí: Salud integral

Línea de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud: Pruebas diagnósticas.

Línea de investigación de la carrera de Laboratorio Clínico: Diagnóstico toxicológico

Tiempo estimado: La investigación se realizó entre Abril – Septiembre del 2019.

1.6.- OBJETIVOS

1.6.1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar la intoxicación por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas atendidos en la emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda en el periodo 2015-2019.

1.6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la muestra de estudio a través de los datos sociodemográficos indicados en el historial clínico.

Identificar las sustancias agroquímicas y las pruebas diagnósticas utilizadas en los pacientes intoxicados de la muestra en estudio.

Establecer la relación de los aspectos sociodemográficos con las intoxicaciones por exposición a agroquímicos en la muestra estudiada.

CAPÍTULO II

2.1- MARCO REFERENCIAL

2.1.1.- Agroquímicos

Son sustancias químicas que se emplean con frecuencia en la agricultura y que tienen la finalidad de mantener y conservar los cultivos. Estos productos buscan optimizar al máximo el rendimiento de cualquier explotación agrícola, es decir, producir más para poder lograr mayores resultados en el producto final⁽¹⁵⁾.

2.1.2.- Plaguicidas

Se define a los plaguicidas a cualquier sustancia o mezcla de sustancias con la cual se pretende prevenir, destruir, repeler o atenuar alguna plaga.⁽¹⁶⁾ Incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que interfieren en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas⁽¹³⁾.

2.1.3.- Componentes de un plaguicida

El mecanismo básico de un plaguicida es la molécula, normalmente llamada “principio activo”. Se le adhiere, por un lado, una sustancia transportadora (puede ser agua, diluyente o un derivado del petróleo). Y, por otro lado, se completa otra sustancia que fortifica cierta propiedad de la molécula, sustancia denominada aditivo. Con estos dos agregados sobre la molécula se logra obtener un plaguicida formulado, con nombre comercial, listo para distribuirse y ser adquiridos por las personas^(17,18).

2.1.4.- Clasificación de plaguicidas

La clasificación de los plaguicidas resulta compleja, se puede clasificar de diferentes maneras como: el tipo de intoxicación, toxicidad, por grupo químico, según el destino de la aplicación y por el organismo que se desea controlar^(19,17).

Tabla 1.

Categorías de toxicidad de los pesticidas según la EPA ⁽²⁰⁾.

Categoría	DL₅₀ oral	DL₅₀ inhalatoria	DL₅₀ dérmica	Efectos oculares	Efectos dérmicos
I	< 50 mg/ kg	< 0,2 mg/L	>200 mg/kg	Corrosión	Corrosión
II	50-500mg/kg	0,2- 2,0 mg/L	200-2000 mg/kg	Irritación	Irritación severa
III	500-5000mg/kg	2,0 – 20,0 mg/L	2000-20.000mg/kg	Irritación	Irritación moderada
IV	>5000mg/kg	>20,0 mg/L	>20.000 mg/kg	Sin irritación	Irritación suave

2.1.4.1.- Clasificación de acuerdo al tipo^(21,17,22):

- *Intoxicación aguda*: se presenta en las primeras 24 horas luego de la exposición a plaguicidas cuyos signos y síntomas dependen del grupo químico al que pertenecen.
- *Intoxicación crónica*: cuadro clínico que se presenta luego de exposición repetida a dosis bajas de plaguicidas por periodos de tiempo prolongados.
- *Por toxicidad*: De acuerdo a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la clasificación toxicológica se basa en el grado de peligrosidad, entendido como la capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se produce una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. Se dividen en Ia (sumamente peligroso), Ib (muy peligroso), II (moderadamente peligroso), III (poco peligroso), IV (producto que normalmente no ofrece peligro)
- *Por el grupo químico*: Organoclorados, carbamatos, dinitrofenoles, piretroides, triazinas, organoazufrados, ftalimidas, tiocarbamatos, tricloropicolínico, organofosforados, derivados de la urea, aceites minerales, organoestánicos, compuestos de cobre, clorofenoxi, bupiridílicos, guanidinas y naftoquinonas, derivados de los ácidos tricloroacético y tricloropicolínico.
- *Por el destino de la aplicación*: Agrícola, forestal, urbano, para jardinería, pecuario, doméstico, industrial entre otros.
- *Por el destino de la aplicación*: Agrícola, forestal, urbano, para jardinería, pecuario, doméstico, industrial entre otros.

Tabla. 2.

Clasificación de los plaguicidas según su estructura química⁽²³⁾.

Tipo	Características	Plaguicidas
Inorgánicos	Fabricados a partir de metales como cobre, plomo, arsénico entre otros.	Oxicloruro de cobre Oxicloruro de zinc
Organosintéticos y sintéticos	Por sintetizados por el hombre dentro de un laboratorio. Comprende un amplio grupo de sustancias.	Organofosforados, Organoclorados, Carbamatos, Ditiocarbamatos, Biperidilos, Derivados y warfarínicos
Plaguicidas vegetales	Son extraídos de diversas partes de vegetales.	Piretrinas Nicotina
Microorganismos vivos	Son virus, bacterias y hongos utilizados en el control biológico de plagas	Trichoderma harzianum Paecilomyces lilacinus Metarhizium anisopliae Beauveria bassiana

No obstante a los plaguicidas también se los puede clasificar según su acción específica⁽⁵⁾. Pueden ser, insecticidas, fungicidas, desinfectantes, herbicidas y rodenticidas.

- ✓ *Insecticidas.* - Son compuestos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades. La OMS ha calculado que alrededor de 20 000 personas mueren anualmente como consecuencia de la exposición a insecticidas. ⁽⁵⁾ Están disponibles en formas diferentes: polvos humectables, aerosoles, gases, gránulos, soluciones oleosas, concentrados emulsionables, entre otros. Los insecticidas se clasifican en inorgánicos y orgánicos. Los orgánicos comprenden a los organoclorados, organofosforados, carbamatos piretro, piretroides y otros. Los inorgánicos son de dos tipos sílice y el ácido bórico ⁽²¹⁾.
- ✓ *Funguicidas.* - Son de uso agrícola, son aplicados como polvos, gránulos, gas y más comúnmente en forma líquida. Se clasifican dependiendo de la movilidad de la planta (de contacto o sistémicos), función de protección (curativa o preventiva), rango de actividad (un punto o múltiples puntos de acción), modo de acción y grupo químico (inorgánico u orgánico).
- ✓ *Desinfectantes.* - Se utilizan para destruir a los microorganismos y difieren grandemente en sus propiedades tóxicas. El 80 % de las intoxicaciones ocurren en niños menores de 5 años quienes de forma accidental ingieren limpiadores de uso doméstico. Más del 70 % de las llamadas a los centros de toxicología están en relación con ingestión de productos de limpieza ⁽²⁴⁾.
- ✓ *Herbicidas.* - Los herbicidas son sustancias químicas que se utilizan en la agricultura, industria, para el control de las malezas, o interrumpir el crecimiento de las mismas. Los herbicidas pueden ser clasificados de acuerdo a su época de aplicación, selectividad, familia química, modo de acción entre otros ⁽²⁴⁾.
- ✓ *Rodenticidas.* - Son compuestos químicos que se utilizan para el control de plagas, específicamente roedores. Se pueden clasificar en dos tipos: los anticoagulantes (wafarinas y superwafarinas) y no anticoagulantes. No existe mucha información en Latinoamérica, pero los países que se han presentado más casos son: Argentina, Nicaragua, Brasil y Colombia ⁽²⁵⁾. Tras su ingesta pueden producir náuseas o vómitos seguidos, de las 36 a 48 horas, y diátesis

hemorrágica, con petequias, epistaxis, hematuria, hemoptisis y riesgo de hemorragias internas ⁽²⁾.

2.1.5.- Mecanismo de acción de los plaguicidas

Los sitios primarios de la acción agrotóxica de los plaguicidas son las fibras sensitivas, motoras y la corteza motora ⁽²⁶⁾. Este mecanismo de acción se conoce de manera incompleta, pero van a depender de la concentración y del tiempo. Sin embargo estos plaguicidas puede alterar el transporte de sodio, potasio y en menor medida de calcio a través de las membranas de los axones.

2.1.6.- Toxicocinética

Estudia los cambios que ocurren en el organismo, dependiendo de la rapidez del ingrediente activo alcance la circulación que ocurre a través del tiempo.

- *Absorción.* - es el ingreso de una sustancia a la circulación atravesando las membranas biológicas ⁽³⁾. (cutánea, gastrointestinal, alveolar y vascular) ⁽²⁷⁾.
- *Distribución.* - una vez absorbidos los son distribuidos rápidamente a todos los órganos y tejidos (grasos, nerviosos) pero en mayores concentraciones se almacenan en el hígado y los riñones principalmente antes de ser eliminados ⁽³⁾.
- *Metabolismo.* - es la descomposición de sustancias desde la más compleja a la más sencilla (catabolismo), este proceso se realiza en el hígado ⁽³⁾.
- *Excreción.* - no todos los plaguicidas pueden ser eliminados en forma soluble, estos en su mayoría son eliminados a través de la orina y heces mayormente ⁽³⁾.

Para ejercer su acción biológica, el material activo debe llegar a un órgano o tejido sensible y por ende para que surja su efecto debe de ingresar por alguna vía ^(28,29). Lo rápido que este actúe depende de la velocidad con la que llegue a la sangre. Por ende la exposición a una sustancia volátil por la vía respiratoria produce una respuesta rápida ya que el ingrediente activo ingresa por el tronco alveolar absorbido en el flujo sanguíneo. Los disolventes son importantes en la absorción de los insecticidas. Sin importar que tipo de compuesto, la rapidez con la que se presentan los primeros síntomas de intoxicación variara en función de la dosis, si la absorción es por vía oral o dérmica la

acción será más lenta. En caso de los organofosforados son más fáciles de absorber a través de la piel, conjuntivas, el tracto digestivo y los pulmones ⁽²⁾.

2.1.7.- Toxicodinamia

Se puede definir con el estudio de los efectos biológicos de las sustancias tóxicas

2.1.1.4.- Factores que influyen en la toxicidad

Dependerá del riesgo de dos factores siendo la toxicidad del plaguicida y la exposición al mismo. La toxicidad dependerá de la propiedad física y química, siendo influenciada por la vía de ingreso. La exposición será afectada por el tiempo de uso de los plaguicidas, las cantidades, la protección, entre otros ⁽²⁰⁾.

2.1.8.- Órganos afectados por la exposición a plaguicidas

Los plaguicidas pueden afectar varios órganos o sistemas del cuerpo humano, en mayor o menor grado, dependiendo de varios factores como el propio plaguicida, la dosis, el tiempo de exposición, la vía de intoxicación, entre otras. A los órganos que afectan en mayor medida son:

- **Hígado.** - Es el principal órgano afectado por la exposición a plaguicidas; causando la inhibición de la acetilcolinesterasa siendo esta una enzima hepática; provocando estrés oxidativo celular que conlleva a la destrucción de la célula por la ruptura de la membrana lipídica. También se ven afectadas otras actividades séricas de las transaminasas (TGO y TGP) ⁽³⁰⁾.
- **Riñón.** - El riñón es un órgano muy sensible a las sustancias tóxicas dada su gran vascularización y su propia función como depurador de sustancias ⁽³¹⁾. Tanto los compuestos originales, como sus metabolitos, se eliminan por la orina ⁽³²⁾.
- **Cerebro.** - Interrumpen el funcionamiento del sistema nervioso colinérgico, inhibiendo a la enzima acetilcolinesterasa provocando una acumulación del neurotransmisor acetilcolina en las sinapsis centrales y del sistema nervioso periférico; produciendo una sobre estimulación de los receptores colinérgicos, muscarínicos y nicotínicos, causando una excitotoxicidad neuronal y la muerte

neuronal en regiones cerebrales que contienen mayor densidad de neuronas colinérgicas⁽³²⁾.

- Corazón. – Es en encargado del transporte de los plaguicidas a través de todo el organismo, siendo el primer lugar afectado el hígado causando metabolitos que generalmente son menos tóxicos que la sustancia madre original⁽³³⁾.

2.1.9.- Clínica por exposición a plaguicidas

La clínica se presenta independientemente de la vía de entrada en tres grandes síndromes que se superponen⁽²⁴⁾.

Síndrome muscarínico:

- Aumento del peristaltismo digestivo con dolor abdominal, vómitos, diarrea a incontinencia fecal.
- Aumento del tono y peristaltismo de músculos bronquiales y urinarios con broncoconstricción y micciones involuntarias.
- Constricción del esfínter del iris y músculo ciliar con miosis y parálisis de la acomodación.
- Aumento de todas las secreciones
- Vasodilatación periférica.
- Bradicardia sinusal y alteraciones de la conducción aurícula-ventricular.

Síndrome nicotínico:

- Unión neuromuscular: astenia intensa, fasciculaciones, sacudidas musculares y parálisis.
- Ganglios simpáticos y suprarrenales: taquicardia, vasoconstricción periférica, hipertensión arterial, hiperexcitabilidad miocárdica.

Síndrome central:

- Cefaleas, confusión, coma, convulsiones, depresión respiratoria y alteraciones hemodinámicas.

2.1.10.- Laboratorio clínico

La determinación de pruebas de laboratorio es de suma importancia para el estudio toxicológico de los pacientes afectados por exposición a los plaguicidas. Para ciertos tipos de análisis se necesitan pruebas biológicas y métodos diferentes ⁽⁹⁾. No existen datos analíticos generales (hematológicos o bioquímicos). Aunque algunos insecticidas organofosforados o sus metabolitos pueden ser detectados directamente en muestras biológicas, el procedimiento requiere una complejidad técnica que no se encuentra al alcance de la mayoría de los laboratorios; por ello, el análisis toxicológico se realiza indirectamente, a través de la determinación de la actividad de las colinesterasas-intraeritrocitarias y plasmáticas, considerándose que las primeras reflejan mejor la intoxicación ⁽¹⁾.

Los niveles normales de colinesterasaeritrocitaria son de 29 - 36 U/g de hemoglobina, mientras que los de la colinesterasa sérica oscilan entre 7 y 19 U/mL; sin embargo, existe una amplia variación individual en estas cifras ⁽¹⁾.

Son influidas tanto por factores genéticos como por diversas enfermedades: por ello, en las intoxicaciones agudas es importante para el diagnóstico y la evolución seguir la curva de colinesterasa ⁽³⁴⁾. La colinesterasa sérica es más sensible pero menos específica para el diagnóstico, regenerándose espontáneamente en días o semanas, mientras que la eritrocitaria puede tardar 3 o 4 meses en normalizarse. De modo orientativo se considera que en la intoxicación aguda, las manifestaciones clínicas aparecen cuando ya más del 50% de la actividad colinesterasa eritrocitaria está inhibida; en los casos leves, la colinesterasa sérica desciende un 50 - 80%, en los casos moderados un 80 - 90%, y en los casos graves más del 90% ⁽¹⁾.

Tabla. 3.**Determinaciones bioquímicas de algunos agroquímicos⁽¹¹⁾.**

Plaguicida	Muestras biológicas	Pruebas a realizarse
Organofosforados y carbamatos	Sangre	Colinesterasas y pseudocolinesterasa
Warfarínicos	Sangre	Pruebas de coagulación
Biperilidios	Orina/sangre	Cuantificación de la molécula
Glifosato	Orina	Cuantificación de la molécula
Derivados metálicos	Sangre/cabello	Niveles de tóxicos letales en el organismo
Organoclorados	Sangre/tejido adiposo	Presencia de los pesticidas
Determinación indirecta	Contenido gástrico	Uso del contenido gástrico en caso de sospecha de ingesta del plaguicida y no se tenga otra opción de estimar la sustancia

2.1.11.- Importaciones y mercados internacionales

Desde el 2008 hasta el 2015 a Ecuador ingresaron 214.764 toneladas de pesticidas, por un valor de 1 608 millones de dólares, que fueron vertidos en nuestros campos. Entre 2006 y 2010 se cuadruplicaron las toneladas de pesticidas por cada mil hectáreas. Como dato preocupante para el 2010, la relación de kilogramos de plaguicidas por habitante fue de 6,35 kg⁽²⁸⁾.

VARIABLES

- Variable independiente: casos por años, sexo, edad, residencia, nivel de instrucción, agroquímicos, análisis de laboratorio.
- Variable dependiente: morbi-mortalidad por agroquímicos.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente.

VARIABLES	ESCALA	VALOR
Número de casos por años	Continua	Numero
Genero	Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Masculino• Femenino
Nivel académico	Ordinal	<ul style="list-style-type: none">• Primaria• Bachiller• Ninguna
Edad	Ordinal	<ul style="list-style-type: none">• 15 – 25• 26 – 35• 36 – 45• 46 – 65• >66
Residencia	Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Portoviejo• Rocafuerte• Santa Ana• Junín• Olmedo• Montecristi• 24 de Mayo

		<ul style="list-style-type: none"> • Otros
Tipo de agroquímico	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Gramoxone • Glifosato • Paraquat • Piloto • Fénix 600 • Herbicida • Plaguicida • Quemax • Lannate • Metatar 60 • Otros
Análisis de laboratorio clínico	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hemograma • Colinesterasa • Enzimas hepáticas • Electrolitos • Coagulograma

Variable Dependiente

VARIABLE	ESCALA	VALOR
Intoxicación por agroquímico	Los agroquímicos son una de las familias de productos químicos más ampliamente empleadas por el hombre. Se han usado sobre todo para combatir plagas por su acción sobre las cosechas o como vectores de enfermedades transmisibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Morbilidad • Mortalidad

CAPÍTULO III

3.1.- DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1.- Tipo de estudio

La metodología de esta investigación es de carácter retrospectivo de tipo descriptivo y transversal, teniendo como espacio el Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda

3.1.2.- Retrospectiva

Es retrospectiva puesto que reviso, analizo y examino datos de la problemática que acontecieron en años pasados, los mismos que fueron brindados por el hospital Dr., Verdi Cevallos Balda del Cantón Portoviejo.

3.1.3.- Descriptiva

Debido a que se proyectó a evaluar la intoxicación por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas atendidos en la emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda, del cantón Portoviejo y así conocer las variables de la problemática planteada.

3.1.4.- Transversal

Es transversal debido a que estudiamos los casos por intoxicación a plaguicidas en un momento y lugar determinado, sin la finalidad de realizar seguimiento a los usuarios.

3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La modalidad de la investigación es de carácter cuali-cuantitativa.

3.2.1.- Tiempo y área de estudio

Para esta investigación los datos se tomarán desde enero del 2015 hasta enero del 2019 y se desarrollara en el laxo de abril - septiembre del 2019 en Portoviejo dentro del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1.- Población

Está constituida por 108 personas atendidas en la sala de emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda presentando sintomatología de intoxicación por exposición a plaguicidas durante el periodo 2015 hasta el 2019.

3.3.2.- Muestra

Para esta investigación se tomó 30 historiales clínicos de pacientes agricultores que ingresaron al servicio de Emergencia por intoxicación ocupacional de agroquímicos desde el 2015 hasta el 2019.

3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.4.1.- Criterios de inclusión

- Historias clínicas de pacientes que se dedican a la actividad agrícola y que fueron atendidos por intoxicación, exposición a plaguicidas en la sala de emergencia del Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda.

3.4.2.- Criterios de exclusión

- Que la intoxicación corresponda a otro tipo de sustancias químicas diferente a los agroquímicos o fenómenos físicos.
- Que los casos atendidos por intoxicación a exposición de plaguicidas no correspondan al periodo de estudio del 2015 al 2019.

3.5. METODOS TECNICAS E INSTRUMENTOS

3.5.1.- Técnica

La técnica utilizada fue la recopilación de información de las fichas historias clínicas de aquellos pacientes que presentaron intoxicación por exposición plaguicida en el periodo 2015 – 2019.

Se partió de los datos obtenidos de los historiales clínicos de los pacientes diagnosticados con intoxicación por exposición a plaguicidas, lo que permitió desarrollar las conclusiones de nuestra investigación.

3.5.2.- Método estadístico

Mediante el número de casos encontrados, se realizaron las respectivas tabulaciones de la información encontrada en el historial clínico de los pacientes.

3.5.3.- Instrumento

Se realizó una matriz taxonómica digital en donde se registró datos necesarios de la investigación, como: año y mes de diagnóstico, género, edad, ocupación, parroquia y forma de intoxicación.

3.6.- PLAN DE TABULACIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Se utilizaron ordenadores con sistema operativo Windows 10, que incorporaban el programa Microsoft Word 2018 para el desarrollo del tema investigado y Microsoft Excel 2010 para la elaboración de la matriz taxonómica, tablas y gráficos estadísticos. Los gráficos manejados fueron las columnas, y junto a ello su respectivo análisis y discusión.

3.7.- PROCEDIMIENTOS

3.7.1.- Recolección de información

Para el presente estudio de investigo sobre la problemática pertinente, de artículos científicos publicados en las bases de datos: PubMed, Scopus, Scielo, NCBI, entre el 1 de enero del 2014, hasta el 31 de agosto del presente año, con los términos intoxicación por plaguicidas y exposición a plaguicidas. La búsqueda se realizó en inglés y español.

Se accedió a la información de los historiales clínicos por medio de permisos al Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda para el análisis y avance de la investigación.

3.8.- RECURSOS

3.8.1.- Institucionales

- Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda de Portoviejo.
- Universidad Técnica de Manabí

3.9.- ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo investigativo cumple con las normas y principios éticos establecidos y aprobados por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la

Salud de la Universidad Técnica de Manabí. Se declara no tener ningún conflicto de interés con ninguna persona o institución que pueda interferir o manipular algún dato de la investigación en curso.

Esta investigación estará enmarcada por los aspectos éticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia expresados por la Declaración de Helsinki de 1964, conforme a las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos. La confiabilidad no se trata de un derecho, es una obligación y deber del profesional de salud con el paciente y con su equipo de trabajo. En tal sentido, se cumplirá el juramento Hipocrático, donde se lee: “Guardaré silencio sobre todo aquello que, en mi profesión, o fuera de ella, oiga o vea en la vida de los hombres que no deba de ser público, manteniendo estas cosas de manera que no se pueda hablar de ellas”.

Se cumplirá con los principios bioéticos seleccionando la muestra a estudiar (agricultores), protegiendo así su confidencialidad. Se les explicará a los seleccionados, el costo riesgo-beneficio que tiene su participación, lo que aclarará que el beneficio del conocimiento y del desarrollo científico será mucho mayor que el riesgo de ceder la información necesaria para el desarrollo de este trabajo. Por lo tanto, se declara que los datos recolectados en esta investigación serán totalmente confidenciales; los participantes tendrán acceso a la información de esta investigación si así lo requieren y se respetarán los credos, las costumbres y cualquier otro elemento de interculturalidad que se presente en medio de esta investigación.

Se considerarán las normas legales relacionadas con esta investigación, presentes en la constitución de la República del Ecuador, en la Ley Orgánica de Salud, en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y en las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

CAPÍTULO IV

4.1.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación, mediante la técnica de revisión de historias clínicas; ingresaron 30 pacientes intoxicados por agroquímicos al Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda durante el periodo 2015- 2019.

Tabla 1. Intoxicaciones por exposición ocupacional a plaguicidas atendidas en el servicio de Emergencia del Hospital Verdi Cevallos Balda, 2015-2019.

Año	Casos	Porcentajes
2015	6	20,0
2016	6	20,0
2017	7	23,3
2018	8	26,7
2019	3	10,0
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

En el Hospital Verdi Cevallos Balda (HVCB) de Portoviejo, durante el periodo que abarca esta investigación, se presentaron un total de 30 casos de pacientes agricultores que ingresaron en el servicio de emergencia por intoxicación con agroquímicos. En los años 2015 y 2016 se registraron 6 casos (20%) en cada año. El mayor número de intoxicaciones en agricultores se presentó en el 2018 con 8 (26,7%) de casos registrado, se registran menos casos en el año 2019, pero se debe tener en cuenta que este aún está en transcurso.

En este periodo de tiempo se ha establecido una media de 6 casos por año, es decir 1 caso de intoxicación cada dos meses, razón por la que es importante hacer un seguimiento si queremos reducir la frecuencia con la que se presentan intoxicación por agroquímico en los agricultores de nuestra provincia.

Tabla 2. Distribución por sexo de pacientes intoxicados con agroquímicos en el HVCB. (2015-2019)

Sexo	Casos	Porcentajes
Masculino	29	96,7
Femenino	1	3,3
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

En cuanto a la distribución por sexo de los pacientes agricultores que fueron tendido en el servicio de emergencia por intoxicación con agroquímicos en el HVCB, se evidencia que el 97% son del sexo masculino, mientras que solo el 3% son del sexo femenino. El número de mujeres en el empleo agrícola está aumentando en todo el mundo, se estima que las mujeres ahora representan alrededor del 43% de la fuerza laboral total en la agricultura ⁽³⁵⁾. Las mujeres que trabajan en la horticultura en Tanzania generalmente tienen bajos niveles de educación e ingresos y carecen de poder de decisión, incluso en asuntos relacionados con su propia salud. Esto contribuye a la exposición a pesticidas y otros desafíos de salud ⁽³⁶⁾. El deshierbe y el procesamiento post-cosecha se consideran trabajo de las mujeres, sin importar el cultivo. Los hombres son los principales responsables de la agricultura de cultivos comerciales y las actividades generadoras de ingresos ⁽³⁷⁾. En un estudio realizado por Peña J en Arica – Chile y publicado en 2016, reportan que el género masculino es el más vulnerable presentes en un 80 % de los casos, aunque hay diferencia estadística significativa en los porcentajes mostrados en esta investigación ⁽¹⁷⁾.

En la investigación realizada por Cruz y cols en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital de Barranca en Cajatambo, muestra que el 98 % de los intoxicados por pesticidas fueron del sexo masculino, resultados que son muy similares a los que se obtuvieron durante este estudio ⁽⁴⁾.

Tabla 3. Distribución de acuerdo al nivel académico de los pacientes intoxicados con agroquímicos en el Hospital Verdi Cevallos Balda, 2015-2019.

Nivel Académico	Casos	Porcentajes
Primaria	22	73,3
Bachiller	7	23,3
Ninguna	1	3,3
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

Con respecto al nivel académico que poseen los pacientes intoxicados con agroquímicos, la mayoría solo han culminado la educación primaria 73 %, seguido del bachillerato 23 % y solo el 3 % no culminó ningún nivel académico. Estos resultados difieren al contrastarse con los publicados por Villafuerte en 2013 en el Hospital General de Latacunga en los que el 40 % de los pacientes intoxicados poseen estudios primarios, seguidos por el 34 % con estudios secundarios, el 6 % no posee ningún nivel académico, así mismo reportan que el 20 % poseen estudios superiores ⁽²⁾.

El estudio realizado por Santana, en un hospital de Ambato sobre el nivel académico de pacientes intoxicados por pesticidas muestra que de la muestra de 101 pacientes el 33,7 % tenían estudios de secundaria, seguido del 29 % con estudios primarios culminados ⁽¹⁾. En el estudio de Cruz, el 53,3 % de los pacientes intoxicados tenían un nivel académico de secundaria, resultados que no concuerdan con los obtenidos en esta investigación, ya que en el presente estudio la mayoría de los pacientes tiene un nivel académico culminado de primaria (73 %) ⁽⁴⁾.

Tabla 4. Distribución de acuerdo al grupo etario de los pacientes intoxicados atendidos en el Hospital Verdi Ceballos Balda, 2015-2019.

Edad	Casos	Porcentajes
15 – 25	7	23,3
26 – 35	9	30,0
36 – 45	9	30,0
46 – 65	4	13,3
>66	1	3,3
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

En los resultados obtenidos por grupos de edad, se refleja un predominio de casos de intoxicación en los grupos etarios de 26-35 y 36-45 en ambos grupos con 9 (30 %), seguido del grupo de pacientes más jóvenes 15-25 con 7 (23,3 %), el grupo que menos casos de intoxicación por agroquímicos registro fue el de >66 con 1 (3,3 %). En la investigación llevada a cabo por Peña en el que se reportan datos sobre el grupo etario más afectados por intoxicaciones con agroquímicos, los jóvenes >15 años son los más vulnerables a sufrir un cuadro de intoxicación aguda por actividades laborales ⁽¹⁷⁾. Los resultados en esta investigación son concordantes, aunque no exactos.

En los resultados publicados por Santana, se observa la misma tendencia de pacientes intoxicados relacionados a los grupos etarios más jóvenes a si reportan que el 34,8 % de intoxicados están entre los 14–20 años de edad, seguido del 26,7 % de entre 21–29 años, resultados muy parecido a los obtenido en este estudio. ⁽¹⁾ En los hallazgos de Villafuerte P, se obtuvieron resultados muy similares en cuanto al grupo etario, los jóvenes entre los 14 – 20 años representaron el 46 % de los casos de intoxicación, seguidos del grupo de >40 años, este último difiere de la regla al ser un grupo de edad más avanzada ⁽²⁾.

La edad es un factor importante sobre todo los grupos de edades más jóvenes son los que se ven afectados con mayor frecuencia pues por los general son quienes más se dedican a la actividad agrícola.

Tabla 5. Distribución de acuerdo al lugar de procedencia de los pacientes intoxicados atendido en el Hospital Verdi Cevallos Balda, 2015-2019.

Cantón	Casos	Porcentajes
Portoviejo	15	50,0
Rocafuerte	4	13,3
Santa Ana	2	6,7
Junín	1	3,3
Olmedo	1	3,3
Montecristi	1	3,3
24 de Mayo	3	10,0
Otros	3	10,0
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

En la distribución por lugares de procedencia de los pacientes intoxicados con agroquímicos atendidos en el HVCB se evidencio que el 50 % proceden del cantón Portoviejo, seguido de Rocafuerte con el 13 %, de los lugares de donde menos pacientes intoxicados procedieron son de Junín, Olmedo y Montecristi con el 3,3 %.

Tabla 6. Distribución de los casos de intoxicación de agricultores según el tipo de agroquímico en el Hospital Verdi Cevallos Balda, 2015-2019.

Agroquímico Ingerido	Casos	Porcentajes
GRAMOXONE	8	26,7
GLIFOSATO	7	23,3
PARAQUAT	4	13,3
PILOTO	2	6,7
FENIX 600	1	3,3
HERBICIDA	1	3,3
PLAGUICIDA	1	3,3
QUEMAX	1	3,3
LANNATE	1	3,3
METATAR 60	1	3,3
OTROS	3	10,0
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

Según la distribución de los casos de intoxicación por agroquímicos que se registraron el servicio de emergencia del HVCB, los datos revelan que el GRAMOXONE estuvo presente en el 26,7% de los casos, seguido del GLIFOSATO con el 23,3% y PARAQUAT con el 13,3%. Agroquímicos como el FNIX 600, QUEMAX, LANNATE representa el 3% cada uno, entre otros no identificados que representa el 10% de los casos aislados.

Los resultados publicados por Cruz sobre los agroquímicos que más se asociaron a los caso de intoxicación fueron los pesticidas 39,7%, seguidos de seguido de los herbicidas con 37,6%. Estos resultados al ser contrastados con lo obtenidos en la presente investigación difieren ⁽⁴⁾. Por otra parte, un estudio publicado por Salazar en el 2018, en el cual reporta que el agroquímico más utilizado en el cultivo de hortalizas en Socabaya es el “Tamarón” con 31,9 % de frecuencia en los casos de intoxicación, así mismo manifiesta que los menos utilizados son el Paratión y el Plaguicida ⁽³⁸⁾.

Tabla 7. Determinaciones sanguíneas de laboratorio clínico realizadas en los pacientes intoxicados con agroquímicos en el Hospital Verdi Ceballos Balda, 2015-2019.

Exámenes de laboratorio clínico	Si se les realizo la prueba	%	No se les realizo la prueba	%	Total	%
Colinesterasa	4	13,3	26	86,7	30	100
Hemograma	24	80,0	6	20,0		
Enzimas Hepáticas (AST,ALT, TGG)	24	80,0	6	20,0		
Electrolitos (Na, K, Cl)	14	46,7	16	53,3		
Coagulograma (TP, TTP)	6	20,0	24	80,0		

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

Según los datos obtenidos de acuerdo a la realización de análisis de laboratorio clínico a los pacientes intoxicados por agroquímicos que acudieron al HVCB, los análisis realizados fueron las determinaciones de enzimas hepáticas al igual que el hemograma, en el 80 % de los pacientes, seguido de los electrolitos (Na, K, Cl) 46,7 %, coagulograma (TP y TTP) 20 %, y la prueba menos realizada fue la colinesterasa sérica, solo se realizó en el 13 % de los pacientes. Una investigación llevada a cabo por Anchatípan durante el 2019, reveló que, en los estudios realizados en pacientes intoxicados por agroquímicos, a el 100% se le realizo la prueba de colinesterasda sérica y que de ellos el 17,5% presentaron valores disminuido, así mismo recalca la importancia de la determinación de este parámetro para el correcto abordaje de los pacientes con intoxicaciones. Estos resultados que al contrastar con nuestra investigación difieren de los obtenidos en esta investigación ⁽³⁹⁾.

Tabla 8. Distribución de los pacientes intoxicados de acuerdo la morbi-mortalidad en el Hospital Verdi Ceballos Balda, 2015-2019.

Complicaciones	Casos	Porcentajes
Sobrevivó	24	80,0
Muerte	6	20,0
Total	30	100,0

Fuente: Hospital Dr. Verdi Cevallos Balda – Historiales Clínicos

Elaborado: Cedeño Cedeño Dalton Ronaldo.- García Palma Luis David

De acuerdo a los datos de morbi-mortalidad sobre los casos de intoxicación con agroquímicos en agricultores, se evidencia que los casos en los que el paciente sobrevivió al evento fueron superiores con el 80 %, mientras que los casos que resultaron en muerte de los pacientes representan el 20 %. Una investigación realizada por Espinoza, que evalúa los casos de mortalidad por plaguicida en trabajadores agrícolas, muestra que el 18 % de los casos de agricultores intoxicados fueron mortales, resultados acordes a los evidenciados en la presente investigación ⁽⁴⁰⁾.

Los resultados que se obtuvieron en la investigación de Cruz, sobre las morbi-mortalidad de los pacientes intoxicados se reporta que el 100 % sobrevivieron al evento clínico, resultados que diferentes a los obtenidos en este estudio ⁽⁴⁾. Según una investigación de Varona, realizado en cultivadores de arroz en Colombia, determino que la mayoría de los casos de intoxicación severa (68 %), estaban asociados a un nivel de escolaridad primario, situación preocupante a nivel de salud pública y educación ⁽⁴¹⁾.

CAPÍTULO V

5.1.- CONCLUSIONES

- Dentro de la distribución anual de casos de intoxicación por agroquímicos en pacientes agricultores, el año en el que más casos se suscitaron fue el 2018 con 27 % de los casos. El sexo masculino representó el 97 % de los casos de intoxicación por agroquímicos. La mayoría, es decir, el 73 % tenían estudios primarios. El grupo etario que comprende entre los 26–45 años concentra el 60 % de las intoxicaciones.
- Entre los agentes químicos que más se relacionaron con los intoxicados, están los plaguicidas con el 56 %, seguido de los organofosforados con el 20 % de los casos. Ambos agentes son muy utilizados en las actividades agrícolas. Entre las pruebas de laboratorio tenemos que la determinación de colinesterasa sérica solo se realizó en un 13 % de los pacientes, las pruebas más realizadas fueron el hemograma y la determinación de enzimas hepáticas, ambas realizadas al 80 % de los pacientes intoxicados.
- En el contexto de la actividad agrícola es parte fundamental de la economía, habitualmente quienes viven en zonas rurales se dedican a esta actividad desde muy temprana edad y en algunos terminan desertando de los estudios. Un menor nivel académico se asocia a mayor vulnerabilidad de sufrir eventos adversos en la salud. Tradicionalmente la actividad agrícola es llevada a cabo por el género masculino, razón por la que los hombres son más vulnerables a sufrir intoxicaciones por agroquímicos.

5.2.- RECOMENDACIONES

- Se propone establecer un riguroso control sobre la comercialización y uso de agroquímicos en la actividad agrícola.
- Se debe tener en cuenta la elaboración de un cronograma con el objetivo de realizar capacitación continua sobre el manejo de agroquímicos y a reconocer los signos y síntomas de una intoxicación.
- Formar alianzas multisectoriales, entre la población que utiliza agroquímicos y entidades públicas y privadas para que estén en permanente contacto y hagan seguimiento en las poblaciones de alto riesgo de intoxicación por agroquímicos.
- La capacitación continúa del personal sanitario sobre el abordaje en casos de intoxicación por agroquímicos para reducir la morbi-mortalidad de los pacientes.
- Se recomienda aumentar el número de investigaciones sobre la intoxicación de personas que se dediquen a la actividad agrícola y otras actividades en las que se manipulen sustancias tóxicas, así como extender el enfoque con la finalidad de contrastar resultados y tener una mejor base para el desarrollo de políticas y protocolos.

CRONOGRAMA

Actividades	PERIODO DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN																							
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Reunión con el Tutor																								
Selección y presentación del tema																								
Aprobación del tema																								
Revisión bibliográfica																								
Elaboración del anteproyecto																								
Entrega y revisión del anteproyecto por HCD																								
Elaboración de la tesis																								
Tabulación y análisis de datos																								
Conclusiones y recomendaciones																								
Predefensa del Trabajo de Titulación																								
Sustentación de la tesis																								

Bibliografía

1. Santana Castillo D. Factores de exposición en pacientes con intoxicación por inhibidores de la colinesterasa admitidos en el área clínica del H.P.D.A. Durante el periodo de Noviembre 2011 - Julio 2012. Universidad Técnica de Ambato. 2013.
2. Villafuerte Arias P. Factores predisponentes para la intoxicación por fosforados e el Hospital General de Latacunga. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2010.
3. Obiols J. Plaguicidas organofosforados (I): Aspectos generales y toxicocinética. Ministerio de trabajo y Asuntos sociales de España; 2009.
4. Cruz LM, Placencia Medina M. Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atnedidos en el hospital Barranca Cajatambo 2008-2017. Facultad de Medicina de la Universidad de San Martin de Porres. 2019; 19(2).
5. OMS. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas. Prevención y gestión de las intoxicaciones. [Online]. [cited 2019 Enero 20. Available from: <https://www.who.int/ipcs/poisons/es/>.
6. Barrió J, Toro M, Churqui S, Rene M. Reporte de caso: intoxicación por clofenapir con deselace fatal. Gaceta Médica boliviana. 2017; 40(1).
7. Wang L, et a. A retrospective study of poisoning deaths from forensic autopsy cases in northeast China (Liaoning). J Forensic Leg Med. 2019 Abril; 73(6).
8. Arco C. Farmacología Humana. Metabolismo de los fármacos. Tercera ed. Ávila A, editor. Barcelona: MASSON, S.A; 2014.
9. Bibiana M, Toro-Osorio A, Rojas-Rodríguez J. Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia. Rev. Salud Pública. 2017 Octubre; 13(3).

10. Mohiddin SK, Kumar KV, Badisha R. Organophosphorus Poisoning in a Tertiary Care Teaching Hospital of Warangal District, Telangana--Epidemiological Study. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2018 Marzo; 12(1): p. 208-211.
11. Suárez Tamayo S, Oliva Marín J, Romero Placeres M. Factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. *Revista Científica del Instituto Nacional de Salud*. 2019; 2(1).
12. Hendges C, et a. Human intoxication by agrochemicals in the region of South Brazil between 1999 and 2014. *Journal of Environmental Science and Health*. 2019 Junio 5; 54(4): p. 219-225.
13. FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. [Online].; 2019 [cited 2019. Available from: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=USA>.
14. MSP. La Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. *Gaceta Epidemiológica Ecuador*. 2018;(52).
15. Ramirez Gavidia T, Carbone Ditulio R, Vivas Sabala GI, Vasquez Sequera JF. Residuos De Plaguicidas Organofosforados En Suelos Del Municipio José María Vargas, Táchira-Venezuela. *Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*. 2017; 5(1): p. 2-8.
16. Mohammad H B, Landeros J. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. *Cultura Científica y Tecnológica*. 2017; 19(4).
17. Peña Ramirez J. Caracterización de los casos por intoxicaciones agudas por plaguicidas en la región de Arica y Paranicota, periodo 2005-2010. Universidad de Chile. 2016.
18. Lekei E. Hospital-based surveillance for acute pesticide poisoning caused by neurotoxic and other pesticides in Tanzania. *NeuroToxicology*. 2014.
19. Ramírez JA, Lacasaña M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición

- de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor. 2001; 4(2): p. 67-75.
20. Zamora A. Intoxicaciones en la práctica clínica. Generalidades de los pesticidas Colombia: Libreria Medica; 2013.
 21. MINSALUD. Vigilancia y análisis del riesgo en salud pública. Instituto Nacional de Salud Colombiano. 2016 Octubre.
 22. Bo Shen W, et a. Acute Pesticide Poisoning in Jiangsu Province, China, from 2006 to 2015. Biomed Environ Sci. 2017; 30(9).
 23. Mulu Loha K, et a. Import, disposal, and health impacts of pesticides in the East Africa Rift (EAR) zone: A review on management and policy analysis. Crop Protection. 2018 Junio;: p. 322-331.
 24. Ferrer A. Intoxicación por plaguicidas. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. 2003.
 25. Gallardo Ferrada A, Lizana Gajardo F, Gutiérrez Torres W. Intoxicaciones con rodenticidas superwarfarínicos. Acta Toxicol. Argent. 2015; 23(1).
 26. Mfarrej MFB. Competitive, Sustainable Natural Pesticides. Acta Ecologica Sinica. 2018 Agosto.
 27. Parra S, Vallejo M, Guerrero A. Toxicología. Toxicocinética, Toxicodinámica y Química de plaguicidas Manual Moderno. Quinta ed. Colombia;: 2006.
 28. Naranjo Márquez. La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador Maldonado , Chérrez , editors. Quito: Acción Ecológica; 2017.
 29. Bhowmick K. A STUDY ON DELIBERATELY SELF-POISONED IN-HOSPITAL PATIENTS IN A TERTIARY HEALTH CARE CENTER IN NORTHEAST INDIA: A CROSS-SECTIONAL REVIEW. The Journal of Emergency Medicine. 2019;: p. 1-7.
 30. Delgado V, Aguilera C, Martínez C, Jaramillo S, Vázquez L. Acute And Chronic Hepatotoxicity ProdMethyl Parathion Pesticide In The Rat. Revista Mexicana de

ciencias Farmacéuticas. 2011; 42(3): p. 124-157.

31. Mendoza E, Gonzales C, Martínez M, Avelar F. Study of exposure to malathion and cypermethrin and its relationship with the risk of renal damage in the municipality population of Calvillo Aguascalientes, Mexico. *Rev Mex Cienc Farm.* 2015; 46(3): p. 62-72.
32. Morales Y, Contreras M, Navas M. Neurotoxicity of pesticides as endocrine disruptors agents. A review. *INHRR.* 2014; 45(2): p. 120-132.
33. Riccioppo R. Colegio de Médicos. [Online].; 2018 [cited 2019 Junio 10. Available from: <http://www.colmed7.org.ar/files/Trabajos/AGROQUIMICOS.pdf>.
34. Georgiadisa N, et a. Pesticides and cardiotoxicity. Where do we stand? *Toxicology and Applied Pharmacology.* 2018 Junio;: p. 1-14.
35. Mrema EJ. SAGE. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 20. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1178630217715237>.
36. (FAO) FaAoUN. SAGE. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 18. Available from: <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>.
37. Leavens M, Anderson C. Género y agricultura en Tanzania. [Online].; 2017 [cited 2019. Available from: https://evans.uw.edu/sites/default/files/public/UW_EPAR_Request_134_Gender%20and%20Ag_04102011.pdf.
38. Salazar P. Percención del riego del uso de agroquímicos en los principales cultivos de hortalizas en la campaña de Socabaay 2015. UNSA. 2018.
39. Anchatipan J. Pruebas Bioquímicas y Hematológicas en la valoración de intoxicación por organofosforados en agricultores del Cantón Pillardo. UTA. 2019.
40. Ezpinoza Guzman F, et a. Mortalidad por intoxicación con plaguicidas organofosforados en trabaajdores agrícolas. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2018.

41. Verona M. Determining social factors related to pesticide poisoning among rice farmers in Colombia. *Rev. Salud Pública.* 2016; 18(4).
42. Ramírez J, Lacasaña M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Riesgos de laboratorio.* 2001; 4(2): p. 67-75.

ANEXOS

