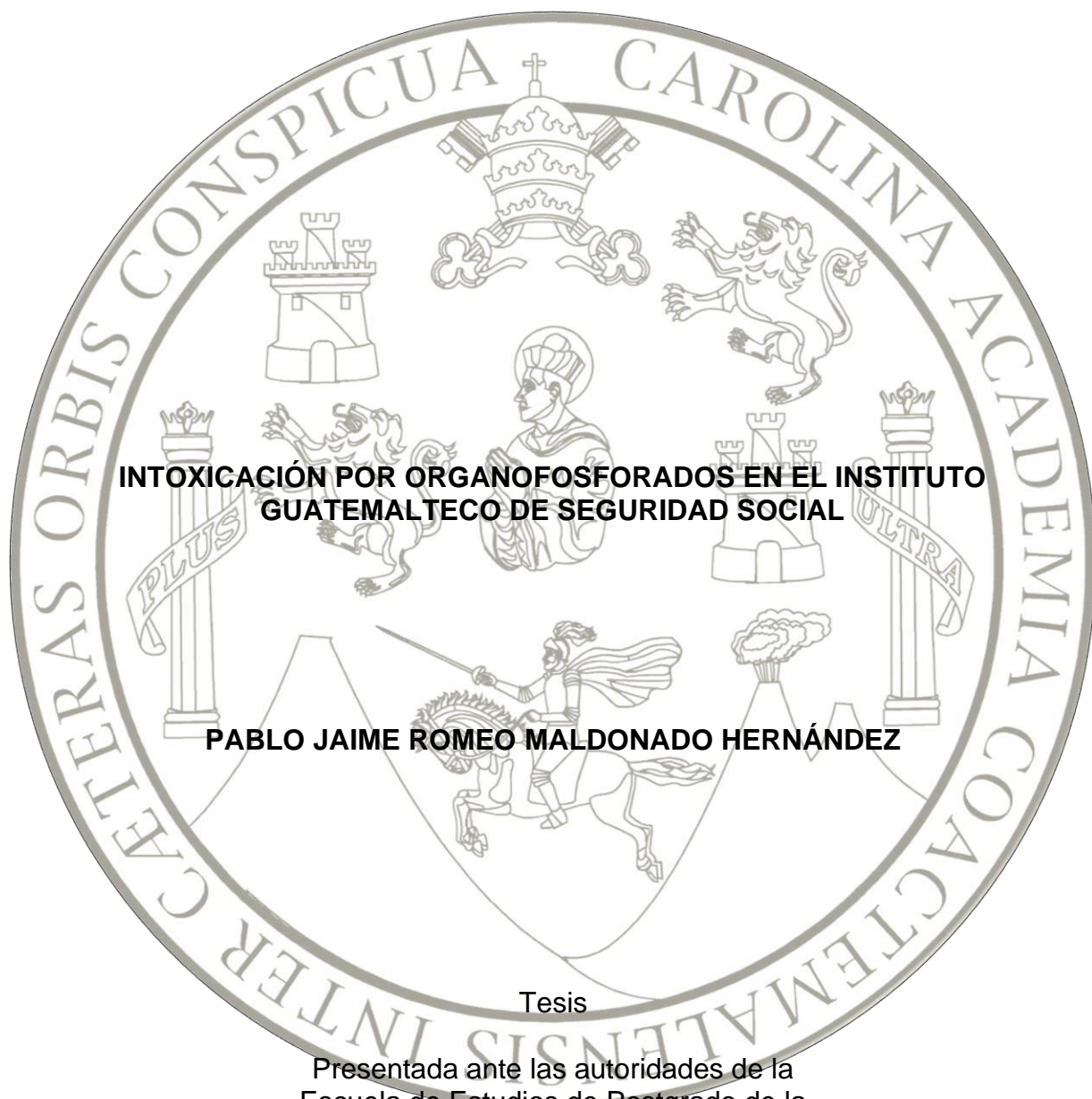


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Cirugía General
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Cirugía General

Septiembre 2020



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.203.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Pablo Jaime Romeo Maldonado Hernández

Registro Académico No.: 100022999

No. de DPI: 1695 43250 0101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

Que fue asesorado por: Dr. Angel Alfonso Velarde Lopez MD, MSCE.

Y revisado por: Dr. Ery Mario Rodriguez Maldonado, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **septiembre 2020**.

Guatemala, 22 de septiembre de 2020

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/emxc

Ciudad de Guatemala, 8 de enero de 2020

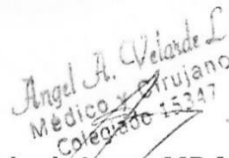
Doctor
ERY MARIO RODRÍGUEZ MALDONADO, MSc
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Hospital General de Enfermedad Común
Presente

Respetable Dr. Rodríguez

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **PABLO JAIME ROMEO MALDONADO HERNÁNDEZ** carné **100022999**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula “**INTOXICACION POR ORGANOFOSFORADOS EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**”

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **MALDONADO HERNÁNDEZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Angel A. Velarde L.
Médico y Cirujano
Colegiado 15397

Dr. Angel Alfonso Velarde Lopez MD,MSCE.

Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 21 de enero de 2020

Doctora

María Victoria Pimentel Moreno, MSc

Coordinadora Específica IGSS

Programa de Maestrías y Especialidades

Escuela de Estudios de postgrado

Presente

Respetable Dra. Pimentel Moreno:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **PABLO JAIME ROMEO MALDONADO HERNÁNDEZ** carné **100022999**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula “**INTOXICACION POR ORGANOFOSFORADOS EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**”

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **MALDONADO HERNÁNDEZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dr. Ery Mario Rodríguez MSc
MEDICO Y CIRUJANO
CIRUGIA
CCI 6 504

Dr. (a) Ery Mario Rodríguez Maldonado MSc.

Revisor de Tesis



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Ery Mario Rodríguez Maldonado, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Fecha Recepción: 19 de junio 2019

Fecha de dictamen: 09 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

***Pablo Jaime Romeo Maldonado
Hernández***

"Intoxicación por organofosforados en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social."

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Mario David Ceren Donis, PhD
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo
MDCD/karin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	
I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES.....	3
2.1 Fisiopatología	8
2.2 Mecanismo de acción.....	8
2.3 Manifestaciones clínicas.....	9
2.4 Diagnóstico.....	11
2.5 Tratamiento	12
III OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo general	16
IV MATERIAL Y MÉTODOS	17
4.1 Tipo de estudio	17
4.2 Población.....	17
4.3 Selección y tamaño de la muestra	17
4.5 Unidad de análisis	18
4.5.1 Unidad primaria de muestreo.....	18
4.5.2 Unidad de análisis	18
4.5.3 Unidad de información.....	18
4.6 Criterios de inclusión y de exclusión	18
4.6.1 Criterios de inclusión	18
4.6.2 Criterios de exclusión	18
4.7 Definición y operacionalización de variables.....	19
4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de la información.....	21
4.9 Procedimientos para la recolección de la información	21
4.9.1 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación	21
4.9.2. Procedimientos de análisis de la información	21
V RESULTADOS	22
VI DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	30
6.1 Conclusiones	34
6.2 Recomendaciones.....	35

VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
VIII	ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	12
TABLA 2	22
TABLA 3	23
TABLA 4	24
TABLA 5	25
TABLA 6	26
TABLA 7	27
TABLA 8	28

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1.....	29
----------------	----

RESUMEN

Los organofosforados constituyen la causa más frecuente de intoxicación por plaguicidas a nivel mundial. Las estadísticas reportadas por la Organización Mundial de Salud muestran que a nivel mundial se registran de uno a cinco millones anualmente de casos de intoxicaciones por plaguicidas.

OBJETIVO: Determinar la incidencia de intoxicación por organofosforados, en los pacientes que ingresaron durante el año 2000 al 2014 al Hospital General de Accidentes.

METODOLOGÍA: Estudio descriptivo transversal, se evaluaron expedientes de pacientes que consultan al Hospital General de Accidentes intoxicados por organofosforados durante los años 2000-2014, mediante una boleta de recolección de datos estructurada.

RESULTADOS: Se atendieron 193 diferentes casos de intoxicación por organofosforados, el sexo masculino presentó mayor intoxicación por organofosforados, el cual es el 63 % de la población adulta, el rango de 28 a 37 años fue la más afectada, el signo más frecuente fueron los vómitos con el 68 %; seguidamente de déficit respiratorio con el 9.84 %; por último, bradicardia, la cual fue presentada en 5.18 % de los pacientes, la mayoría presento intoxicación leve, según el nivel de colinesterasa con el 57.1 % de los pacientes, seguido de intoxicación moderada con 22.2 % y grave con 20.2 %, en la región oriental del país y población ladina se manifestaron la mayor cantidad de cuadros de intoxicación por organofosforados, la mortalidad fue del 25.38 %.

CONCLUSIONES: Del año 2000 al 2014, la incidencia de intoxicaciones por organofosforados fue de 0.83% atendidas en el Hospital General de Accidentes.

Palabras clave: *organofosforados, intoxicación, colinesterasa.*

I INTRODUCCIÓN

América Latina contribuye con aproximadamente de un 60 a un 80% de casos de intoxicación por organofosforados, según las fuentes de la Organización Panamericana de la Salud, del total de la intoxicaciones registradas a nivel mundial.

El estudio: Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, realizado en 2002, por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), concluye que la mayor proporción de intoxicaciones agudas es de origen ocupacional, con un 39.1 por ciento, de éstas, Guatemala es el país más afectado, con el 60 por ciento de los casos.⁽⁶⁾

En los siete países del Istmo Centroamericano (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) se ha producido un incremento constante en el empleo de plaguicidas, alcanzando en los últimos años aproximadamente 45 millones de kilogramos anuales de ingrediente activo, importados y formulados en 42 plantas ubicadas en estos países.⁽⁶⁾

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el 99 % de las intoxicaciones, se presentan en naciones con deficientes sistemas de regulación, control, sanidad y educación, considerándose como sus principales causas, aquellas relacionadas con la reglamentación, la educación, la comunicación sobre riesgos y la falta de participación en la adopción de decisiones, así como con problemas en el reembasado o en el almacenamiento de plaguicidas.⁽¹⁰⁾

Siendo el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social un hospital de referencia a nivel nacional y a la vez un hospital escuela, es importante brindar a los residentes de cirugía general en formación el conocimiento del manejo inicial, seguimiento y tratamiento definitivo de pacientes intoxicados por organofosforados.

Se realizó un estudio descriptivo, transversal de los pacientes que ingresaron por intoxicación por organofosforados al Hospital General de Accidentes por un período de 14 años, mediante revisión y análisis de expedientes clínicos los resultados fueron: 193 pacientes ingresaron con algún grado de intoxicación por organofosforados, de estos el sexo masculino presentó mayor intoxicación 63 % de la población, procedentes de la región oriente del país,

donde se registran los índices más altos de intoxicados, de etnia ladina, según los niveles de colinesterasa se trataron 57 % casos leves, 22 % moderados y 20 % graves. Se registró una mortalidad del 25.38 %, 49 casos del total de pacientes intoxicados.

II ANTECEDENTES

A la lucha contra las distintas plagas que amenazan los alimentos y otros productos agrícolas, se suma la emprendida contra los insectos y otros animales, vectores de enfermedades transmisibles. Ambas han adquirido características especiales con el formidable progreso de la industria química en el siglo XX. Este progreso ha suministrado una gran cantidad de sustancias químicas de alta agresividad contra los organismos dañinos, pero cuyos efectos sobre el hombre y equilibrio del ecosistema continúan siendo debatidos.⁽¹⁾

Los organofosforados constituyen la causa más frecuente de intoxicación por plaguicidas a nivel mundial. Se ha estimado que ocurren alrededor de 3.000.000 intoxicaciones por organofosforados al año, con 300.000 casos fatales.⁽²⁾

Las estadísticas reportadas por la Organización Mundial de Salud, muestran que a nivel mundial se registran de uno a cinco millones anualmente de casos de intoxicaciones por plaguicidas, donde América Latina contribuye con el 75 % de estos casos.⁽³⁾

La Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud considera a las intoxicaciones una importante causa de riesgo laboral, situándolas dentro del grupo de Enfermedades profesionales de las Américas; más específicamente entre las enfermedades de la vieja epidemia regional escondida, según estimaciones de estos organismos causa, junto a otras enfermedades graves, alrededor del 86 % de las muertes relacionadas con el trabajo, lo que se traduce en cerca de 2.02 millones de muertes anuales en el mundo.⁽⁴⁾

El 99 % de estos hechos ocurren en países en desarrollo, entre los cuales los países de América Latina aportan el 75 % de los casos.⁽⁵⁾

Centroamericana ha mostrado un progresivo aumento, pasando de 6.3 por 100,000 habitantes en 1992 a 19.5 en el año 2000. Al igual las tasas de mortalidad por esta causa registran una tendencia al ascenso en el período, pasando de 0.3 por 100,000 habitantes en 1992 a 2.10 en el año 2000.⁽⁵⁾

Actualmente, los insecticidas organofosforados (IOF) son los plaguicidas empleados con mayor frecuencia en todo el mundo, y por ello, son frecuentes las intoxicaciones por estas sustancias, siendo las responsables de casi el 80 % de las intoxicaciones por plaguicidas que requieren atención médica y del 75 % de las muertes por plaguicidas. (4)

En los siete países del Istmo Centroamericano (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) se ha producido un incremento constante en el empleo de plaguicidas, alcanzando en los últimos años aproximadamente 45 millones de kilogramos anuales de ingrediente activo, importados y formulados en 42 plantas ubicadas en estos países.⁽⁶⁾

El estudio Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, realizado en 2002 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), concluye que la mayor proporción de intoxicaciones agudas es de origen ocupacional, con un 39.1 por ciento, y que de éstas, Guatemala es el país más afectado, con el 60 por ciento de los casos.⁽⁶⁾

Guatemala fue el país que más plaguicidas importó y Costa Rica continuó liderando indicadores como: kg /habitante, kg /habitante rural, kg/trabajador agrícola, kg /ha agrícola. Los datos indicaron que las poblaciones en América Central continúan expuestas a peligros de salud por los plaguicidas importados⁽⁷⁾

Por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que el envenenamiento por plaguicidas podría ocasionar 14 % de todas las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y 10 % de todas las defunciones⁽⁸⁾.

Distintos trabajos de investigación en Centro América revelan que el sub registro oscila entre el 22 % y el 32 % y que el problema de las Intoxicaciones por organofosforados es más grave de lo que reflejan las cifras oficiales. Algunos de los factores que contribuyen a esta situación son: bajo e inadecuado registro de intoxicaciones, difícil acceso de los campesinos a los servicios de salud, dificultad en el diagnóstico correcto de intoxicaciones y baja cobertura e inoperancia de los sistemas de información.⁽⁹⁾

Según la Organización de las Naciones Unidas, para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el 99 % de las intoxicaciones, se presentan en naciones con deficientes sistemas de regulación, control, sanidad y educación, considerándose como sus principales causas, aquellas relacionadas con la reglamentación, la educación, la comunicación sobre riesgos y la falta de participación en la adopción de decisiones, así como con problemas en el reembasado o en el almacenamiento de plaguicidas. Eddleston *et al.* (2002) consideran que el número de muertes que provocan los plaguicidas puede superar a las producidas por enfermedades infecciosas. Las cifras con relación a los casos de IAP no reflejan la magnitud real del

problema, ya que en las estadísticas es evidente el subregistro, entre otros motivos, por el inadecuado registro que existe en zonas rurales. ⁽¹⁰⁾

En el año 2001, se realizó un estudio con el apoyo técnico financiero de la OPS por medio del Proyecto PLAGSALUD, sobre “Valores de Referencia de la actividad de colinesterasa eritrocitaria en la población guatemalteca”, en el cual se determina el valor basal de la actividad de colinesterasa eritrocitaria en la población guatemalteca (promedio 0.696 ± 0.088 pH/hora, por medio del método potenciométrico de Michell). Valores normales de 0.47 a 0.90 unidades por hora. ⁽¹¹⁾

En el año 1999, Caelé realizó un estudio sobre la determinación de la actividad enzimática de colinesterasa en madres y recién nacidos en aldea Cojobal, Mercedes y Camelias del municipio de Patzún Chimaltenango, en el que determina los valores séricos de colinesterasa en cien madres y recién nacidos de ambos sexos por medio del método de Knedel y Booger, encontrando que un 72 % tiene valores disminuidos de la actividad de esta enzima. ⁽¹¹⁾

En el año 1999, Martínez Pineda realizó un estudio sobre la situación actual y uso de plaguicidas agrícolas de los Horticultores del municipio de Zunil en Quetzaltenango, en el cual propone una reorientación y capacitaciones para la manipulación de estas sustancias, pues únicamente un 38 % de estos trabajadores han recibido orientación. ⁽¹¹⁾

En el año 1998, Sánchez Vásquez realizó un estudio sobre los niveles séricos de colinesterasa en trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos en la aldea Rincón Grande Zaragoza; se realizó una entrevista y se midió la actividad de colinesterasa en cincuenta agricultores en los cuales se encontraron valores inferiores a los normales que del grupo control y además 40 % ha presentado síntomas; luego de regar sus plantaciones y 94 % no hace uso de las medidas de seguridad a pesar de conocer y recibir adiestramiento. ⁽¹¹⁾

Según las investigaciones realizadas en los departamentos de Quetzaltenango y Chimaltenango en 1997 en promedio el 85 % de los casos de intoxicaciones agudas eran laborales ⁽¹¹⁾ en el 2002, Batres Sánchez y García Maraber realizaron un estudio sobre los riesgos laborales y sus efectos en fincas cafetaleras del municipio de El Palmar, Quetzaltenango. En este recomiendan la implementación de programas de salud ocupacional e intensificar las capacitaciones sobre los riesgos laborales. ⁽¹¹⁾

En el año 1977, Zúñiga Armas realizó un estudio sobre los problemas relativos al uso y manejo de plaguicidas en el valle de Almolonga, Quetzaltenango, en el que se dan directrices del uso y manejo de los mismos; incentiva a la realización de campañas divulgativas para la población, y propone una revisión legislativa para disminuir el uso de plaguicidas de alta toxicidad. ⁽¹¹⁾

En el año 1994, Gómez Sánchez realizó un estudio sobre los factores de riesgo de intoxicación por plaguicidas, en el cual realiza una encuesta a ciento dieciséis agricultores y encontró que únicamente 17 % de trabajadores están capacitados. ⁽¹¹⁾

Según un estudio realizado en diferentes países de Centroamérica, se estima que 3 % de los trabajadores agrícolas que están expuestos a los plaguicidas sufren cada año una intoxicación aguda. La tasa de incidencia para estas intoxicaciones en la región Centroamericana ha mostrado un progresivo aumentado del riesgo pasando de tasas de 6.3 por cien mil habitantes en 1992 a 19.5 en el año 2000. Igualmente, las tasas de mortalidad presentan una tendencia al ascenso, pasando de un riesgo de muerte de 0.3 por 100,000 habitantes en 1992 a 2.10 en el año 2000. ⁽¹²⁾

Se conoció el producto involucrado en estas intoxicaciones mortales en 494 casos, apareciendo en primer lugar los clasificados como organofosforados con 55 %. Le siguen los derivados del piridilo, donde solamente aparece el Paraquat. ⁽¹³⁾

En Guatemala, el comportamiento de intoxicación por plaguicidas en los años 2006, 2008, 2010, 2012, las tasas de incidencia se encuentran entre 7 y 10 por 100,000 habitantes. Para el año 2006, la tasa más alta la presenta Quetzaltenango (30.1 por 100,000 habitantes), para el 2008 y 2010 Zacapa (41.7 y 36.6, por 100,000 hab. respectivamente), para el 2012 el área de salud de Jutiapa con (35.8 por 100,000 habitantes). Estas tasas muestran una tendencia similar. ⁽¹²⁾

Los plaguicidas de mayor exposición ocupacional, según el modelo del Instituto Nacional de sustancias tóxicas aplicado a Guatemala, son los herbicidas bupiridilos (1,092,400 trabajadores); fungicidas ditiocarbamatos (349,328 trabajadores) y herbicidas clorofenoxi (73,049 trabajadores).

Los hombres constituyen el 73 % de los expuestos a agentes químicos carcinogénicos y plaguicidas en Guatemala, y las mujeres, el 27 %. ⁽¹⁴⁾

Según la Organización Internacional de las Uniones de Consumidores, cada 4 horas muere un trabajador agrícola en los países en desarrollo de intoxicación por plaguicidas, lo que equivale a más de 10,000 defunciones al año, y otros 375,000 se intoxican con estos productos. ⁽¹⁵⁾

En los países más pequeños de la Región se presentan, como mínimo, de 1,000 a 2,000 intoxicaciones anuales, y en los países más grandes el número es más elevado. Por lo demás, estas cantidades han ido aumentando a lo largo del tiempo. ⁽¹⁵⁾

En países de Centroamérica, los costos estimados per cápita de la atención médica y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas oscilan entre USD \$ 32 millones- 92 millones y dependen de diversos factores, entre ellos, la gravedad y el tipo de intoxicación, así como la clase de atención hospitalaria y la duración de la estancia. ⁽¹⁵⁾

El empleo creciente de plaguicidas es debido a que éstos son considerados el factor principal de la producción agrícola y de la calidad de la cosecha; debido a deficiencias operativas en las prácticas agrícolas tales como la recolección de cosecha antes del intervalo de seguridad después de la última aplicación, aplicaciones adicionales, el empleo de plaguicidas inadecuados o de uso restringido por su daño a la salud humana y al ambiente, trae como consecuencia que los residuos de plaguicidas se acumulen en los alimentos a niveles que rebasan el límite máximo de residuos permitido, lo cual es motivo de preocupación, ya que en nuestro país se carece de mecanismos para detectar y cuantificar los efectos tóxicos resultantes a largo plazo, debido al consumo cotidiano de plaguicidas en los alimentos. ⁽¹⁶⁾

Son numerosos los plaguicidas que pueden desencadenar la muerte; sin embargo, son los insecticidas organofosforados los causales más comunes ⁽¹⁷⁾

La distribución de los casos por el tipo de plaguicida involucrado en pacientes pediátricos, se observa que el mayor número de pacientes se intoxicó con paraquat, seguido del gramoxone. ⁽⁶⁾

Los niños con frecuencia presentan un cuadro clínico un poco diferente, los síntomas son más frecuentes: convulsiones (22-25 %), letargo, coma (54-96 %) e hipotonía ⁽¹⁸⁾

La fatalidad se calcula cerca de 15-30 % de los casos. ⁽¹⁹⁾

2.1. Fisiopatología

Los organofosforados (OF): son sustancias clasificadas químicamente como ésteres, derivados del ácido fosfórico y ácido fosfónico utilizadas como plaguicidas para el control de insectos; son biodegradables, poco solubles en agua y muy liposolubles, su presentación más frecuente es en forma líquida. La intoxicación aguda por OF ocurre después de exposición dérmica, respiratoria u oral a estos plaguicidas. Ampliamente utilizados en países de tercer mundo, donde los más potentes son más disponibles. Hay que recordar que estos productos comerciales pueden contener en algunas presentaciones líquidas solventes derivados de hidrocarburos como kerosene, los cuales pueden por sí mismos generar intoxicación.⁽²⁰⁾

La clínica dependerá del tipo, de la vía de entrada, de la dosis y de la susceptibilidad individual; los casos más graves suelen deberse a la ingesta del pesticida. Tras la exposición aguda, el cuadro clínico es consecuencia de la acumulación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas, presentándose combinaciones de los signos y síntomas.⁽²¹⁾

Los inhibidores de la colinesterasa se pueden absorber por todas las vías: oral (en intentos de suicidio principalmente y accidentalmente en niños), inhalatoria (en trabajadores agrícolas, fumigadores), dérmica (en trabajadores agrícolas y niños). También puede entrar por vía conjuntival, vaginal y rectal.⁽²⁰⁾

Estas sustancias se metabolizan a nivel hepático, mediante distintos procesos químicos, que en oportunidades aumentan la actividad tóxica del compuesto, como es el caso del Paratión, el cual sufre un proceso de oxidación, formando el compuesto más tóxico Paraoxón. En el caso de fosforados orgánicos que poseen en su estructura grupos paranitrofenilos, es posible encontrar en la orina de los pacientes, metabolitos como el paranitrofenol.

Sus metabolitos pueden almacenarse principalmente en los tejidos adiposos, riñón, hígado y glándulas salivares; su excreción se realiza por vía renal en forma relativamente rápida.⁽²⁰⁾

2.2 Mecanismo de acción

Los fosforados orgánicos y carbamatos tienen como acción principal la inhibición de la enzima acetil-colinesterasa, tanto la colinesterasa eritroítica o verdadera como la plasmática o pseudocolinesterasa. Los organofosforados actúan por fosforilización enzimática originan una unión muy estable que se considera irreversible.⁽²⁰⁾

Ambos causan pérdida de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa necesaria en el organismo para la hidrólisis de la acetilcolina, permitiendo la acumulación de acetilcolina en la hendidura sináptica y estimulando excesivamente el SNC; los receptores muscarínicos de las células efectoras parasimpáticas, los receptores nicotínicos presentes en la placa neuromuscular y en los ganglios autónomos, traducido clínicamente en un síndrome colinérgico.⁽¹⁸⁾

La acetilcolina es el sustrato natural de la enzima acetil colinesterasa, es un transmisor primario neurohumoral del sistema nervioso y es necesario para la transmisión del impulso entre: fibras preganglionares y postganglionares del sistema nervioso autónomo, simpático y parasimpático.⁽¹⁸⁾

Nervios parasimpáticos postganglionares (colinérgicos) y efectores, tales como células secretoras, músculo-estriado y músculo cardíaco, nervios motores y terminaciones motoras del músculo estriado, la transmisión normal de un impulso por la acetilcolina es seguida por una rápida hidrólisis del neurotransmisor (acetilcolina) por parte de la enzima acetilcolinesterasa, lo cual limita la duración e intensidad de los estímulos.⁽²⁰⁾

Dosis tóxica: depende de la potencia del organofosforado o carbamato y de muchos otros factores como la vía y el tiempo de exposición. Es importante conocer la categoría toxicológica del compuesto involucrado para determinar junto con la cantidad ingerida o absorbida por las diferentes vías, la severidad del cuadro clínico y, por lo tanto, tomar las medidas terapéuticas adecuadas.⁽¹⁸⁾

2.3 Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de este tipo de intoxicación pueden presentarse dentro de pocos minutos hasta 1 a 2 horas posteriores a la exposición. Se presenta un deterioro progresivo

estableciéndose el cuadro de un síndrome colinérgico agudo cuyas manifestaciones agudas pueden ser de tres tipos: muscarínicas, nicotínicas o de sistema nervioso central, según los receptores colinérgicos correspondientes. Los síntomas nicotínicos tienden a ser los primeros en aparecer. ⁽¹⁸⁾

Síndrome Muscarínico: visión borrosa, miosis puntiforme que puede llegar a parálisis, lagrimeo, sialorrea, diaforesis, broncorrea, bronco-espasmo, disnea, vómito, dolor abdominal tipo cólico, diarrea, disuria, falla respiratoria, bradicardia. ⁽¹⁸⁾

Síndrome Neurológico: ansiedad, ataxia, confusión mental, convulsiones, colapso, coma, depresión cardiorespiratoria central. ⁽¹⁸⁾

Síndrome Nicotínico: Midriasis inicial, calambres, mialgias, fasciculaciones musculares. La visión borrosa se presenta en el paciente con inhibición paulatina de las colinesterasas, ocasionada por contactos continuados con el tóxico. La miosis es un signo característico en intoxicaciones por organofosforados o carbamatos, pero puede presentarse inicialmente midriasis en la fase primaria de la intoxicación, ocasionada por una liberación de adrenalina endógena, o en la fase final de la intoxicación por acción nicotínica o parálisis muscular, la cual es premonitoria de muerte. Las fasciculaciones musculares, debidas a la acción nicotínica, se evidencian con frecuencia en los grupos musculares de la región palpebral, músculos faciales y de los dedos, llegando a generalizarse y persistir aún después de la muerte durante unos minutos, debido a la acumulación de acetilcolina en las placas neuromusculares, que aparece entre las 24 y 96 horas de iniciada la intoxicación y que se caracteriza por una parálisis proximal que involucra pares craneanos, músculos flexores de nuca y músculos de la respiración, originando gran dificultad respiratoria y llevando a la muerte al paciente si no se proporciona soporte ventilatorio. La liposolubilidad del fosforado que le permite almacenarse por algunas horas o días en el tejido graso del paciente. ⁽¹⁸⁾

La persistencia del tóxico a cualquier nivel de organismo primordialmente a nivel del tracto digestivo (especialmente intestinal), tracto que por la atropinización se somete a parálisis y que coincidencialmente en el tiempo en que se presenta la recaída (tercer día) coincide con la reducción de la atropinización y el reinicio del peristaltismo intestinal, con lo cual se facilita que el material intestinal se ponga en contacto con nuevas partes de mucosa y se produce reintoxicación. La medicación adecuada y oportuna, y sobre todo la exhaustiva descontaminación especialmente de intestino, de piel, cuero cabelludo, uñas, conducto auditivo externo, disminución de la reabsorción de metabolitos excretados por sudor o secreciones que

persisten en contacto con el paciente, permiten que la incidencia de esta complicación disminuya. ⁽²⁰⁾

Algunos efectos cardiacos incluyen bloqueo A-V, cambios en el segmento ST, prolongación del QT y arritmias ventriculares. La hipersecreción bronquial, bronco constricción y depresión respiratoria sobreviene en casos severos lo que puede llevar a falla respiratoria y muerte. Se proponen 3 grados para clasificar clínicamente la severidad de la intoxicación y de esta manera orientar el tratamiento. Todo paciente con grado 2 o más debe ser tratado en una Unidad de terapia intensiva. ⁽²⁰⁾

Neurotoxicidad retardada: con los insecticidas fosforados orgánicos se pueden presentar neuropatías periféricas, especialmente cuando son de los grupos de fosfatos, fosfonatos y fosforamidatos. La polineuropatía periférica fue descrita hace más de 100 años, en general, se acepta que el efecto bioquímico primario en esta neuropatía retardada, es la fosforilación de un sustrato proteico neuronal denominado esterasa neurotóxica. Para que la neuropatía ocurra, se precisa el envejecimiento de la enzima que se presenta cuando entre la unión de la enzima "E" y los radicales R1, o R2 existe como mediador un O (oxígeno) como es el caso de los fosfatos o fosfonatos. Esta se inicia con flacidez, debilidad muscular en miembros superiores e inferiores que posteriormente se hace espástica; hipertonia, hiperreflexia, clonus, por daño de tracto piramidal y síndrome de neurona motora superior, cuya recuperación es incierta. ⁽¹⁸⁾

2.4 Diagnóstico

El cuadro clínico cuyos signos y síntomas claves a tener en cuenta son: miosis, sialorrea, bradicardia, diaforesis, piel fría, dificultad respiratoria y convulsiones, medición de niveles de actividad de colinesterasa en plasma y glóbulos rojos, determinación del tóxico en contenido gástrico o heces, hallazgo de la sustancia o sus metabolitos en orina. ⁽²⁰⁾

El método de Michel utiliza un potenciómetro para medir la cantidad de ácido, según el cambio de pH producido por la acción de la enzima en una solución tampón estándar durante un tiempo determinado. La actividad enzimática se expresa en deltas de pH/hora. El resultado normal es de 90-160 Uds. Ph/hora. La actividad enzimática varía entre personas; sin embargo, se considera significativa una disminución de más del 25 % de la actividad tomando como referencia el límite inferior de normalidad. ^(20,29)

Idealmente recomiendan medir la actividad de la colinesterasa eritrocitaria por el método electrométrico de Michel. Este método mide el ácido producido por la acción de la acetilcolinesterasa sobre la acetilcolina en términos de cambio de pH en una solución tampón estándar en una hora. Los valores normales de colinesterasa en sangre total, por este método se han determinado entre 91-64 Ph/hora. ⁽²²⁾

Disminución de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa y clasificación de intoxicación. ^(27,28)

Tabla No. 1
INTERPRETACIÓN DE INHIBICIÓN DE ACTIVIDAD DE ACETILCOLINESTERASA

DISMINUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA ACETILCOLINESTERASA	SEVERIDAD DE LA INTOXICACIÓN AGUDA
<25%	Normal
25-50%	Intoxicación Leve
50-75%	Intoxicación Moderada
>75%	Intoxicación Severa

Fuente: Ministerio de la Protección Social. Guías para el manejo de Urgencias Toxicológicas. 1ra ed.. Colombia; 2008. 1-348 p.

En casos forenses o cuando se requiera precisar el compuesto responsable del caso e identificar el plaguicida, se usa la prueba de oro que es la cromatografía de gases o líquidos, cuyo tiempo de respuesta puede llevar hasta 3 días. El costo es más alto, pero el resultado es preciso y cuantitativo. ^(20,29)

2.5 Tratamiento

Los efectos tóxicos están en función del grado de toxicidad de la sustancia, de la vía de ingreso, de la concentración y dosis, así como de la duración de la exposición. Son diversas las condiciones del uso y manejo de los plaguicidas, que pueden incrementar o disminuir el riesgo de intoxicación aguda o síntomas persistentes y crónicos: el transporte de las

sustancias, mezcla, aplicación, lavado y reparación del equipo, etcétera; además, se debe incluir el tipo de actividad, método de aplicación, formulación del plaguicida, proporción aplicada, capacitación en el uso y manejo de los plaguicidas y equipo de protección personal adecuado; los hábitos en el trabajo y de higiene personal.⁽²³⁾

Si se produce contacto cutáneo con plaguicidas es esencial realizar descontaminación cutánea, procedimiento que se olvida con frecuencia. Dicha descontaminación debe incluir el lavado cuidadoso y repetido con agua y jabón y la retirada de toda la ropa que llevará el paciente en el momento de la exposición; la persona que lleve a cabo esta descontaminación debe estar protegida con guantes. El contacto con cáusticos requiere la irrigación continua de agua durante 15 min.⁽¹⁸⁾

En caso de contacto ocular con irritantes o cáusticos se debe proceder a la irrigación ocular continua durante 15 min con suero fisiológico o con agua de grifo. No debe intentarse ningún tipo de neutralización, y siempre se debe remitir a un oftalmólogo.⁽¹⁸⁾

La absorción respiratoria cesa en cuanto el paciente es retirado de la atmósfera tóxica, por lo tanto, no es preciso realizar medidas especiales de descontaminación.⁽²⁴⁾

Oxigenoterapia y observación permanentemente de la actividad de los músculos respiratorios, ya que pueden presentar falla respiratoria aguda. En casos severos, se requiere intubación orotraqueal y ventilación asistida.⁽¹⁸⁾

Remover la ropa contaminada y realizar baño con agua y jabón en las zonas expuestas. Será preferible una segunda limpieza con agua alcalinizada (agua más bicarbonato de sodio en polvo) si la intoxicación fue por vía dérmica, ya que el medio alcalino hidroliza el tóxico.⁽¹⁸⁾

No inducir vómito por el riesgo de broncoaspiración. Además, las presentaciones líquidas de los plaguicidas muy frecuentemente contienen hidrocarburos tipo kerosene que aumenta el riesgo de producir neumonitis química durante la emesis.⁽¹⁸⁾

Lavado gástrico con abundante suero fisiológico o solución salina, si la ingesta fue hace menos de 1 hora y protegiendo la vía aérea en caso que el paciente tenga disminución del estado de conciencia. Administrar carbón activado 1g/kg de peso cada 8 horas para adsorber o atrapar el plaguicida y evitar su absorción.⁽¹⁸⁾

Control y manejo de equilibrio ácido-básico del paciente. Administrar bicarbonato de sodio según requerimientos observados en los gases arteriales, vigilancia estricta de signos vitales, control de convulsiones. ⁽¹²⁾

Atropina: Es una amina terciaria, por lo que atraviesa la barrera hematoencefálica. Es la droga base para el tratamiento y su mecanismo de acción es ser antagonista competitivo con la acetilcolina principalmente en los receptores muscarínicos. La atropina tiene poco efecto en los receptores nicotínicos, por tanto no antagoniza el síndrome nicotínico. ⁽¹⁸⁾

Inicialmente se debe buscar atropinizar al paciente; los signos recomendados para vigilar la atropinización son: disminución de secreciones y aumento de frecuencia cardíaca. Es muy importante que el paciente reciba oxigenación previamente para que la fibra cardíaca pueda responder al efecto de la atropina. La miosis puede persistir aún con el paciente bien atropinado, así que no es un buen parámetro de control. ⁽²⁰⁾

Se inicia atropina ampollas de 1 mg IV no diluidas, en cantidad determinada por el médico tratante, según la severidad del cuadro clínico y se continúa con 1 mg IV cada 5 a 10 minutos, hasta alcanzar atropinización del paciente (disminución de secreciones y aumento de frecuencia cardíaca por encima de 80 l/m. ⁽¹⁸⁾

Una vez alcanzada la atropinización, se continúa con 1 mg. IV cada media hora durante 3-4 horas pasándose posteriormente, según respuesta del paciente a 1 mg cada 6 horas; la atropina debe mantenerse por el tiempo que lo requiera el paciente y hasta que cedan totalmente los síntomas. ⁽¹⁸⁾

Dosis pediátrica de atropina: 0.02 – 0.1 mg/ Kg IV dosis. ⁽²⁰⁾ la Pralidoxima u Oximas es utilizada junto con la atropina en el manejo de pacientes con intoxicación severa por organofosforados y en algunas oportunidades en casos severos por carbamatos, excepto en aldicarb, carbaryl y methomyl en los que su uso no tiene ningún beneficio. Su acción es reactivar la enzima acetilcolinesterasa fosforilada principalmente a nivel de receptores nicotínicos, mejorando la contractilidad muscular, dentro de los primeros 10 a 40 minutos después de su administración; presenta además sinergismo con la atropina en los receptores muscarínicos, por lo que siempre deben administrarse de manera conjunta. Su eficacia está en relación directa con la precocidad de su administración (primeras 24 horas), pues el envejecimiento de la fosforilación aumenta la estabilidad del complejo enzima-fosforado.

Durante su administración el paciente preferiblemente debe estar bajo monitorización en una Unidad de Cuidados Intensivos. ⁽²⁰⁾

En el caso de los organofosforados, también se hace necesario reactivar la enzima. Esta reactivación de la enzima fosforilada puede acelerarse utilizando oximas, que actuarán liberando el grupo ácido que se ha incorporado al centro activo de la enzima. Por lo tanto, en las intoxicaciones con carbamatos es necesario utilizar oximas como antídoto. ⁽⁸⁾

La atropina y la pralidoxima son fármacos clase C para la gestación y lactancia, según la FDA significa que se debe usar con cautela, ya que los estudios de reproducción animal han mostrado un efecto adverso en el feto o no hay estudios adecuados y bien controlados en humanos, o los beneficios del uso de una droga en gestantes pueden ser aceptables a pesar de sus potenciales riesgos. ⁽²⁵⁾

Por otro lado, el Sistema de Teratología del Reino Unido refiere que los datos son limitados, pero no indican un riesgo incrementado de malformaciones fetales u otro resultado adverso en la gestación. Refiere que la atropina no debe ser retenida en una gestante si hay la necesidad real de utilizarla. ⁽²⁵⁾

En adultos, la dosis inicial: Pralidoxima 1 gr. en 100 ml de solución salina administrar vía IV en 15-30 minutos, dosis de Mantenimiento: Infusión de pralidoxima al 1 % (1gr de pralidoxima en 100 ml de solución salina) pasar en infusión a 250-500 mg/hora. ⁽¹⁸⁾

Niños: Dosis inicial: 25 a 50 mg/kg (máximo 1 gramo) intravenoso, administrados en 30 minutos. Se puede repetir la misma dosis en 1 a 2 horas, si el paciente persiste con fasciculaciones. ⁽¹⁸⁾ La dosis de mantenimiento: Infusión de pralidoxima a 5-10mg/kg/hora. ⁽¹⁸⁾

Difenhidramina: se utiliza como coadyuvante en el tratamiento de intoxicación por organofosforados y carbamatos. Su uso es de utilidad en el tratamiento de las fasciculaciones musculares, sobre las que no actúa la atropina, por ser de efecto nicotínico. Se administra concomitantemente con atropina. Dosis: 50 mg (o 1 mg/kg de peso vía oral) en jarabe por SNG con buenos resultados cada 8 horas en adultos y cada 12 horas en niños. ⁽²⁰⁾

No se debe dar alta al paciente hasta que cumpla 48 horas asintomático. El paciente debe ser evaluado al menos dos semanas, después del alta para descartar la presencia de neuropatía retardada de predominio motor, que requiere inicio precoz de rehabilitación. ⁽²⁶⁾

III OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de intoxicación por organofosforados, de pacientes que ingresaron durante el año 2000 al 2014 al Hospital General de Accidentes.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Determinar sexo y grupo étnico de los pacientes intoxicados por organofosforados

3.2.2 Identificar el signo más frecuente que se presentó en los pacientes intoxicados.

3.2.3 Determinar el grado de intoxicación según el nivel de colinesterasa

3.2.4 Identificar la procedencia y la etnia de los pacientes intoxicados por organofosforados.

3.2.5 Determinar la mortalidad de los pacientes con intoxicación por organofosforados.

IV MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Estudio descriptivo transversal.

4.2 Población

Todos los pacientes que consultaron por intoxicación por organofosforados al IGSS durante 2000-2014.

4.3 Selección y tamaño de la muestra

Pacientes que consultaron al Hospital General de Accidentes por intoxicación por organofosforados durante 2000-2014.

4.4 Cálculo de Incidencia

Definición según la Organización Panamericana de la Salud: número de casos nuevos de una enfermedad o condición de salud dividido por la población en riesgo de enfermedad (población expuesta) en un lugar y tiempo específico.

Incidencia= $\frac{\text{Número de casos nuevos ocurridos en un lugar X en un período dado}}{\text{Total de personas de la población base (expuestos) en lugar X y periodo dado}} * 10^n$

Incidencia de intoxicación por organofosforados= $\frac{.193 \text{ (periodo 2000-2014)}}{23,221} * 10^n$

Incidencia= 0.83 % periodo comprendido del 2000 al 2014.

4.5 Unidad de análisis

Pacientes intoxicados por organofosforados

4.5.1 Unidad primaria de muestreo

Todos los pacientes que consultaron por intoxicación por organofosforados al Hospital General de Accidentes durante 2000-2014.

4.5.2 Unidad de análisis

Datos registrados en el instrumento de recolección de datos.

4.5.3 Unidad de información

Pacientes que consultaron al Hospital General de Accidentes intoxicados por organofosforados durante los años 2000-2014.

4.6 Criterios de inclusión y de exclusión

4.6.1 Criterios de inclusión

- a) Pacientes con diagnóstico de intoxicación por organofosforados.
- b) Expedientes en buen estado y completos.

4.6.2 Criterios de exclusión

- a) Pacientes con intoxicados por otras drogas.

4.7 Definición y operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida	Definición conceptual
Sexo	Cualitativa	Nominal	Instrumento para recolección de datos	Conjunto de características física biológicas y corporales con las que nacen los hombres y las mujeres que son naturales e inmodificables.
Edad	Cuantitativa discreta	Razón	Instrumento para recolección de datos	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento, hasta un momento determinado.
Signo clínico	Politómica	Cualitativa	Instrumento para recolección de datos	Característica específica objetiva que clínico observa o mide en paciente.
Intoxicación	Cuantitativa	Continua	Instrumento para recolección de datos	Clasificación de intoxicación de organofosforados, según nivel de colinesterasa

Procedencia	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos	El principio de donde nace o deriva.
Etnia	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y generalmente a una misma comunidad lingüística.
Mortalidad	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de determinados en relación con el total de la población.

4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de la información

Técnica: Mediante una entrevista estructurada se revisaron los expedientes con diagnósticos de intoxicación por organofosforados.

4.9 Procedimientos para la recolección de la información

Procedimientos: Fase de planificación, fase de validación y calibración del instrumento, fase de trabajo de campo.

4.9.1 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

Se colocó la siguiente investigación en la categoría 1, ya que fue de tipo descriptivo sin modificar ningún tipo de variable en los casos de intoxicación.

4.9.2 Procedimientos de análisis de la información

Después de la recolección de datos, se procedió a la interpretación de las respuestas mediante tabulación y estructuración de la base de datos.

V RESULTADOS

Tabla No. 2

DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE PACIENTES CON INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	123	63 %
Femenino	70	36 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Se puede observar que los pacientes con intoxicación por organofosforados fueron 193 en total, de éstos el 63 % corresponden al sexo masculino el resto al femenino.

Tabla No. 3

GRUPO ETAREO DE PACIENTES INTOXICADOS POR ORGANOFOSFORADOS

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 - 27 años	41	22 %
28 - 37 años	50	26 %
38 - 47 años	47	24 %
48 - 57 años	45	23 %
58 - 67 años	10	5 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En esta tabla, se puede observar que el mayor porcentaje de pacientes intoxicados por organofosforados corresponde entre las edades de 28 a 37 años con el 26 %; seguidamente el 24 % corresponde al grupo etáreo entre 38 a 47 años de edad; luego el grupo de 48 a 57 años con el 23 %; por último, el grupo de 58 a 67 años de edad con un 5 % únicamente.

Tabla No. 4

PRESENTACIÓN CLÍNICA DEL PACIENTE INTOXICADO

Cuadro clínico	Frecuencia	Porcentaje
Vómitos	132	68 %
Shock	17	8 %
Déficit respiratorio	19	10 %
Bradycardia	10	5 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En esta tabla, se puede observar que de los 193 pacientes los vómitos se hicieron presentes en el 68 % de los casos, seguido de déficit respiratorio 10%, shock 8%; por último, la bradicardia 5%.

Tabla No. 5
GRADO DE INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS

Grado de intoxicación	Frecuencia	Porcentaje
Leve	111	57.1 %
Moderada	43	22.2 %
Severa	39	20.2 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

La tabla muestra que de los 193 expedientes incluidos, el 57.1 % presentó un grado de intoxicación leve; seguido de 22.2 % moderada y 20.2 % en intoxicación severa.

Tabla No. 6

PROCEDENCIA DEL PACIENTE INTOXICADO

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Oriente	67	34.7 %
Sur	41	21.2 %
Norte	36	18.6 %
Occidente	37	19.1 %
Central	12	6.21 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En esta tabla, se puede ver que la mayoría de los pacientes intoxicados provienen del oriente del país con un 34.7 %; seguidos del sur con 21.2 %; luego del occidente con un 19.1%, al final en la central con un 6.21 %.

Tabla No. 7

GRUPO ÉTNICO DE LOS PACIENTES INTOXICADOS POR ORGANOFOSFORADOS

Cuadro clínico	Frecuencia	Porcentaje
Ladino	132	68.39 %
Indígena	61	31.6 %
Total	193	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Se puede observar en esta tabla que la etnia que más prevalece es la ladina con un 68.39 %, seguida de la etnia indígena con un 31.6 %.

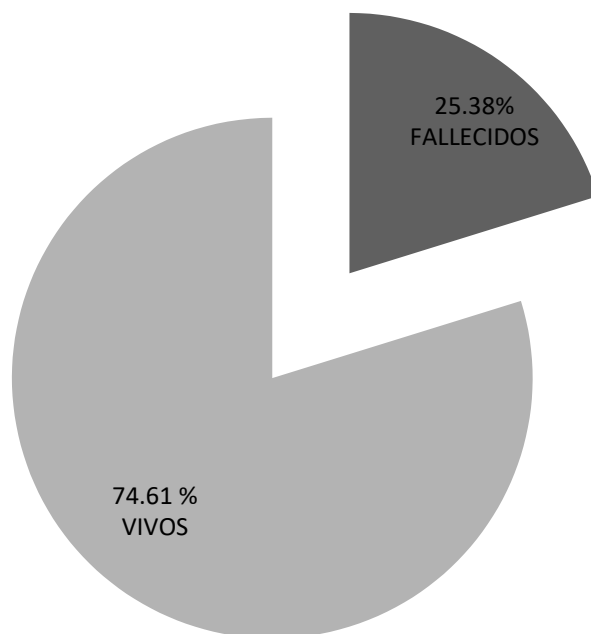
Tabla No. 8
MORTALIDAD SEGÚN ELGRADO DE INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS

Grado de intoxicación	Frecuencia	Porcentaje	Número de Fallecidos	Porcentaje
Leve	111	57.1 %	3	6.12%
Moderada	43	22.2 %	7	14.28%
Severa	39	20.2 %	39	79.59%
Total	193	100 %	49	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

La tabla muestra que de los 193 expedientes incluidos, el 57.1 % presentó intoxicación leve con un total de 3 paciente fallecidos; seguido de 22.2 % con intoxicación moderada que resulto en un 14.28% de pacientes fallecidos y 39 pacientes con intoxicación severa represento el mayor porcentaje de mortalidad 79.59%.

GRÁFICA 1
MORTALIDAD POR INTOXICACIÓN CON
ORGANOFOSFORADOS



Fuente: Boleta de recolección de datos.

En esta gráfica se puede observar que de los 193 pacientes registrados el 25.38 % de los mismos falleció; mientras que el 74.61 % resolvió satisfactoriamente la intoxicación por organofosforados.

VI DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En los últimos 20 años se ha dado un incremento del uso de plaguicidas en los países en desarrollo, ya que el 85% de la población económicamente activa del sector agrario presenta mayor exposición por su uso diario en este sector.

La intoxicación por organofosforados, puede ser de manera accidental o incidental, en ambos casos la absorción puede ser por vía cutánea, aérea o gastrointestinal, y cada una de éstas junto con la cantidad influyen mucho en los niveles de gravedad que puede presentar el paciente y el subsecuente manejo intrahospitalario y las consecuencias a corto, mediano y largo plazo. Estos compuestos producen la inhibición de la acetilcolinesterasa, lo que causa la acumulación de acetilcolina a nivel de las sinapsis.

Las intoxicaciones por organofosforados son un problema importante de salud pública mundial. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 346 000 personas mueren de intoxicación no intencional en todo el mundo de las cuales el 91% se produjo en países de ingreso bajo y mediano, en donde la actividad agrícola y bajas medidas de seguridad personal e industrial, así como bajas regulaciones en el manejo y distribución de plaguicidas son más frecuentes.

Las cifras con relación a los casos de intoxicación no reflejan la magnitud real del problema, ya que en las estadísticas es evidente el subregistro, que existe en las zonas rurales por múltiples factores.

Las intoxicaciones agudas por plaguicidas continúan siendo un grave problema para la salud pública en Guatemala, en los últimos años el Centro Nacional de Epidemiología (CNE) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se han registrado 1147 casos con 253 defunciones lo que representa una tasa de incidencia de 8.3 por cien mil habitantes y tasa de letalidad de 22.4 por cada cien casos, siendo éstos los indicadores más altos en los últimos años. En relación a los Estados Unidos se reportaron 8000 mil casos de intoxicaciones por organofosforados de los cuales únicamente fallecieron 15 casos. Países desarrollados han retirado del mercado múltiples productos organofosforados, sin embargo este no ha sido el caso en países del tercer mundo donde incluso el uso de estos pesticidas ha aumentado y

esto se refleja en los reportes de intoxicaciones que han alcanzado cifras alarmantes recientemente.

En Guatemala, la tasa de mortalidad comparada con aquella de países del primer mundo es mucho mas alta, ya que los programas de prevención de accidentes laborales, el sistema de salud y la seguridad ocupacional son mucho más deficientes.

Sin embargo al comparar la estadísticas de países del Istmo Centroamericano las tasas de incidencia son similares a aquellas registradas en El Salvador (25%), Honduras (23%) así como la tasa de mortalidad. Encontramos una tasa de intoxicación por organofosforados a nivel Institucional de 0.83% la cual es menor de la que se reporta en el Centro Nacional de Epidemiología debido a que los casos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social son cargados a los reportes del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

En el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante los años 2000 al 2014 se registraron 193 intoxicaciones por organofosforados de diferentes regiones del país. Los casos reportados en el Hospital General de Accidentes son menores a la reportadas a nivel del Istmo Centroamericano ya que dichos reportes abarcan toda la densidad poblacional, en el caso particular del Seguro Social de Guatemala, la cobertura en el interior del país según la unidad de Estadística es apenas de 580,547 aproximadamente un 10% de cobertura a los beneficiarios que trabajan en la Agricultura, esto debido a que algunos patronos contratan personal temporal o por jornadas evitando así el pago de cobertura social y las empresas que cumplen con la cobertura son minimas, dar cobertura a los trabajadores del área rural debe ser una política no solo institucional sino del Estado, así también debe ser obligación velar por la regular de la producción y comercialización de los pesticidas, garantizar al afiliado y población en general acceso a los servicios basicos de salud, regular las condiciones de trabajo y contrato de las personas que esten en contacto con ellos, ya que según publicaciones este ha sido el factor más importante que se puede modificar con medidas de educación al trabajador y patrono, regulación a empresas promoviendo seguridad

El sexo masculino presentó mayor porcentaje de intoxicación con un 63 % (123 pacientes), esto se debe a su mayor participación en als actividades agropecuarias en comparación con las mujeres que representan el 33.2% de la población económicamente

activa que cuenta con Seguridad Social, esto a la vez refleja desigualdad en materia de derecho de género. En nuestro estudio, los pacientes más afectados tenían menos de 40 años, siendo la edad promedio 27.5 años sin embargo, el 22 % son menores de 27 años, siendo ellos quienes trabajan en el campo y sufrieron algún grado de intoxicación, únicamente el 5% de los pacientes tenían más de 67 años, esto repercute económicamente no solo en el paciente y el patrono, sino también a la Institución ya que en algunos países se han reportado gastos totales que ascienden hasta 10 millones de dolares americanos en tratamiento, indemnización y rehabilitación de las secuelas; por eso se recalca la importancia de la prevención y educación continua, de esta manera se puede resguardar la integridad física del afiliado y derechohabiente ahorrando así gastos a las empresas y al IGSS.

Dentro de los primeros síntomas se observan náuseas, vómitos, disnea, dolor abdominal, sialorrea, miosis, visión borrosa e incontinencia. Si la intoxicación es grave se agregan bradicardia, trastornos de la conducción hipotensión y edema pulmonar. Ante esto se ha vuelto necesario el desarrollo de una guía y un algoritmo puntual para el abordaje de las intoxicaciones por organofosforados que se atienden en la emergencia del Hospital General de Accidentes, con el propósito de dar una herramienta al medico residente o medico general que se enfrente con este tipo de accidentes, pues puede socializarse el mismo algoritmo en las unidades departamentales, tanto hospitales y consultorios, donde puedan brindar la atención primaria a los pacientes intoxicados. El signo más frecuente que presentaron los pacientes con intoxicación por organofosforados fueron los vómitos con un 68 %, este es un signo inespecífico por intoxicación por eso la importancia de capacitar al médico en unidades regionales para la pronta atención y diagnóstico, mediante una buena historia clínica y evaluación física ya que las primeras horas representan tiempo valioso para minimizar las complicaciones a corto, mediano y largo plazo para el paciente y disminuir las tasas de morbi-mortalidad.

De las 193 intoxicaciones por organofosforados un 57.1 % fueron leves (111 casos), dichos pacientes no ameritaron tratamiento en unidad de cuidado crítico; en el Hospital General de Accidentes "Ceibal" se utiliza el método de Mitchel, que mide el nivel actividad de colinesterasa en sangre y clasifica el grado de intoxicación en leve, moderada y severa, 39 pacientes presentaron intoxicación severa la colinesterasa esta disminuida en este grado de intoxicación, es decir, menor al 25 % de la actividad de la enzima, sin embargo la clínica del paciente debe ser el factor determinante y decisivo para la toma de conducta a seguir.

La mortalidad en el estudio fue 25.38 % del total de intoxicaciones (49 pacientes), la tasa de mortalidad mostró una variación con base a la dosis absorbida y con el tipo de exposición, accidental o incidental siendo ésta la más alta; todos los pacientes que llegaron con intoxicación grave y ameritaron tratamiento de soporte en unidad de cuidado crítico fallecieron, 3 pacientes con intoxicación leve y 7 con intoxicación moderada.

Consideramos la importancia en el adecuado manejo de la intoxicación por el residente de Cirugía General quien es el responsable del abordaje y manejo de estos pacientes en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, ya sean leves, moderados o severos, especialmente durante los turnos donde debe tomar decisiones sobre el tratamiento y área a la cual debe ser ingresado el paciente. La población ladina representó el porcentaje más alto de intoxicación con 68 %, la región oriente del país presenta el mayor número de intoxicaciones con 34.7 % lo cual coincide con los datos del Centro de Epidemiología (CNE) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Como parte de la formación de residente en Cirugía General en el Hospital de Accidentes del IGSS se tratan múltiples casos y niveles de intoxicaciones, por lo que planteamos una guía de apoyo al residente o médico general para el abordaje de intoxicación por organofosforados; a nivel institucional pueden plantearse programas de prevención de accidentes laborales, exigiendo a las empresas seguridad ocupacional, lo cual puede representar un ahorro tanto institucional como de las empresas a corto y largo plazo.

6.1 Conclusiones

1. Del año 2000 al 2014, la incidencia de intoxicaciones por organofosforados fue de 0.83% atendidas en el Hospital General de Accidentes.
2. El sexo masculino presentó mayor intoxicación por organofosforados, el cual es el 63% de la población adulta, el rango de 28 a 37 años fue la más afectada.
3. El signo más frecuente que se presentó en los pacientes intoxicados fueron los vómitos con el 68 %; seguidamente de déficit respiratorio con el 9.84 %; por último, bradicardia, la cual fue presentada en 5.18 % de los pacientes.
4. Del total de pacientes intoxicados por organofosforados, la mayoría presentó intoxicación leve, según el nivel de colinesterasa con el 57.1 % de los pacientes; moderada con 22.2 % y grave con 20.2 %.
5. En la región oriental del país y población ladina, se manifestaron la mayor cantidad de cuadros de intoxicación por organofosforados.
6. La mortalidad fue del 25.38%, es decir, 49 pacientes fallecieron de los 193 intoxicados por organofosforados.

6.2 Recomendaciones

- 1 Controlar la comercialización de los plaguicidas en nuestro país, ya que es un riesgo latente, lo cual reforzaría las políticas de prevención en la población guatemalteca en el uso de este tipo de producto.
- 2 Se debe ejecutar los programas para una adecuada seguridad ocupacional en el manejo de plaguicidas, ya que se pudo evidenciar que el sexo masculino es el más afectado probablemente porque es el que trabaja en la agricultura en el interior del país.
- 3 El primer síntoma en aparecer en una intoxicación leve es el vómito, por lo que deben implementarse protocolos para un diagnóstico y manejo pronto y adecuado, tanto para el hospital de accidentes como en los hospitales regionales de la institución.
- 4 Proponer una guía para el manejo de pacientes con intoxicación por organofosforados en la emergencia.
- 5 Brindar a las sedes regionales de la institución capacitación al personal, para dar el soporte adecuado al paciente intoxicado y brindar la atención primaria de acuerdo a la gravedad del cuadro clínico.
- 6 Deben capacitarse a los médicos en las sedes departamentales de la institución para realizar un diagnóstico y tratamiento temprano, referirlo a una unidad con más recursos para tratar las complicaciones, y así disminuir la mortalidad.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferrer A. Intoxicación por plaguicidas. Anales Sis San Navarra [online]. 2003; vol. 26 suppl. 1, pp 1–18.
2. Suarez Vasconez C.L. Presentación de caso para educacion médica: Intoxicacion aguda grave en un joven con intento autolítico.[Tesis Médico] San Fracisco de Quito: Colegio de Ciencias de la Salud; 2014.
3. Paulina, Chanco Macha CKCI. Nivel de colinesterasa eritrocitaria y la exposicion de los expendedores de plaguicidas organofosforados de la provincia de Huanco.Junín, Agosto-diciembre 2016. [Trabajo académico para segunda Especialidad en Salud Ocupacional].Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016.
4. Vélez Yagual VA, Acuña Y, Campaña L. Determinación de la frecuencia de aparición y las características de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el Hospital de Especialidades, Dr Abel Gilbert Pontón, enero 2014 a enero 2015 Guayaquil, Ecuador.[Tesis Químicos Farmacéuticos]. Universidad de Guayaquil Facultad Ciencias Químicas; 2015.
5. Calderón B, Rosario Gómez. Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Santo Domingo. Ministerio de Salud Pública, Santo Domingo, República Dominicana; 2014. 1-62 p.
6. Pla Acevedo ME,Collejo Acevedo EM, Acevedo Tristá OE, FErnández Cruz L, Pla Acevedo YM. Intoxicación aguda por plaguicidas en edades pediátricas. Guatemala, 2011. Rev. electron Zoilo [Internet]. 2011;38 pp. 1–9. Disponible en: <http://revsoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/396>
7. Bravo-Durán V, Berrocal-Montero SE, Ramírez-Muñoz F,de-la- Cruz-Malavassi E, Canto-Mai N, Tatis-Ramírez A, Mejía-Merino W, Rodríguez-Altamirano T. Importación de plaguicidas y peligros en salud en América Central durante el periodo , 2005 -2009. Uniciencia. 2015;29 (2):84–106.
8. Souto EP. Propuesta de protocolo de atención de enfermería en paciente con intoxicacion por organo fosforados en el Hospital de Tena enero-diciembre 2010. [Tesis Maestría en Emerencias Médicas]. Ecuador:Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias

Médicas, Escuela de Graduados; 2014.

9. Altamirano JE, Franco R, Bovi MG. Modelo epidemiológico para el diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas. *Revista de Toxicológica* [Internet]. 2004;21 (2-3):98-102. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=9121307>
10. Hernandez Gonzalez MM, Jimenez Garcés C, Jiménez Albarrán FR, Arceo Guzmán ME. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México. *Rev Int Contam Ambient.* 2007; 23(4):159-67. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992007000400001&lng=es&tlng=es.
11. Arriaza Aguilar SL. Evaluación de exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados en trabajadores de un laboratorio de análisis de formulaciones de plaguicidas y propuesta de guía de seguridad y control ocupacional [Tesis Maestría]. Guatemala: Universidad de san carlos de guatemala; 2005.
12. De León Vásquez EL. Caracterización de intoxicaciones por Plaguicidas en el Hospital de Cobán, periodo de enero a diciembre 2012.[Tesis de Grado]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2015.
13. González Valiente ML, Capote MArreno B, Rodríguez Durán E. Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. *Rev Cubana Hig Epidemiol (Cuba)* 2001;39 (2):136-43. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223214834010>
14. Guzmán Quilo C, Chaves Arce J, Partanen T. Estimación del número de personas trabajadoras expuestas a agentes carcinogénicos y plaguicidas seleccionados en Guatemala. Costa Rica: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas. Guatemala; 2015.
15. García JE. Intoxicaciones agudas con plaguicidas : costos humanos y económicos. *Rev Panam Salud Publica.* 1998;4(6):383-7. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49891998001200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es

16. Badii M, Varela S. Insecticidas Organofosforados: efectos sobre la salud y el ambiente. CULCyT [En línea]. 2008; 2(28):5–17. Disponible en: <<http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/375>>
17. Barguil-Díaz IC, Lozano N, Pinto JK, Aristizábal JJ. Síndrome intermedio en intoxicación aguda por organofosforados: reporte de caso. Medicina Universidad Pontificia Bolivariana. Vol. 31. 2012. p. 53–8.
18. Mintegi S. Manual de intoxicaciones en Pediatría. Grupo de Trabajo de Intoxicaciones de la Sociedad Española de Urgencias de PEdiatría. 3ra ed. Madrid, España: Salvat; 2012. 1-476 p.
19. Ortiz A, Cabrera WVR. Intoxicación por organofosforados (Revision del Diagnóstico y Manejo) Rev Medica Costa Rica y Cent Am. 2009; 66(588):161–7.
20. Arroyave CL, Gallego H, Tellez J, Rodríguez JR, Aristizabal JJ, Mesa MB, et al. Guías para el manejo de Urgencias Toxicológicas. Grupo de Atención de Emergencias y Desastres. Ministerio de la Protección Social. Bogotá, Colombia; 2008. 1-348 p.65
21. Santana DZ. Factores de exposicion en pacientes con intoxicación por inhibidores de la colinesterasa admitidos en el área clínica del HPDA durante el periodo de noviembre 2011 - julio 2012. [Tesis de Terapia Física] Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2013.
22. Fernández DG, Mancipe LC, Fernández DC. Intoxicacion por organofosforados. Rev Med. Bogotá Colombia. 2010;18(49):84–92.
23. Pedro Cortés-Gecnhi A, Villegas-Arrizón G, Aguilar-Madrir. Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas. Rev Medica Inst Mex Seguro Soc. 2008; 46(2):145–52.
24. Jimenez AJ. Manual de protocolos y actuacion en urgencias. 3ra ed. Libro. España; 2004. 1-337 p.
25. Virú Loza MA. Manejo actual de las intoxicaciones agudas por inhibidores de la colinesterasa: conceptos erróneos y necesidad de guías peruanas actualizadas. An Fac Med. 2015;76(4):431–7.

26. Lina Peña S.P. Guía para el manejo del paciente intoxicado. Antioquia, Colombia; 2008. 1-276 pp 64.
27. Fillmore C, Messenger J. A Cholinesterase Testing Program for Pesticide Applicators. *Journal Occupational of Medicine*. 1993;35(1):61-70.
28. Fernández A., Daniel G.; Mancipe G., Liliana C.; Fernández A., Diana C. Intoxicación por organofosforados, *Revista Med*, vol. 18, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 84-92, Colombia.
29. Manuel Jiménez-Díaz, Viria Martínez-Monge., Validación de la determinación de acetilcolinesterasa eritrocítica humana a 340nm, *Rev Biomed* 2000; 11:161-168, San José Costa Rica.

VIII ANEXOS

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSTGRADO DE CIRUGIA GENERAL
INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

INTOXICACIÓN POR ORGANO FOSFORADOS EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDA SOCIAL

Edad: ___años

Sexo: M___ F___

Procedencia:_____Etnia: _____

Signos al ingreso

Déficit respiratorio sí___No___

Vómitos sí___No___

Bradycardia sí___No___

Hipotensión sí___No___

Shock sí___No___

Nivel de colinesterasa

Fallecido: si___No___

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede el permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“INTOXICACIÓN POR ORGANO FOSFORADOS EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL”**, para propósitos de consulta académica; sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señale lo que conduzca a su producción o comercialización total o parcial.