



# UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

## RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

### DERECHOS DE PUBLICACIÓN

DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

Capítulo VI, Art. 46

“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”

PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial 3.0 Unported.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode>



“Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

**UNIVERSIDAD DR. JOSE MATIAS DELGADO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA MEDICINA DR. LUIS EDMUNDO VÁSQUEZ**



Epidemiología y Evolución clínica de pacientes intoxicados por plaguicidas atendidos en el Hospital Nacional San Rafael en el período de enero 2013 a junio 2014.

**Tesis presentada para optar al título de  
Doctorado en Medicina**

**Por**

**Luis Ernesto Cerna Urrutia  
José Ricardo Trigueros Jovel**

**Asesor:**

**Dr. José Roberto Fernández Castillo**

**ANTIGUO CUSCATLAN, LA LIBERTAD  
11 de Febrero de 2015**

**AUTORIDADES**

Dr. David Escobar Galindo  
**RECTOR**

Dr. José Enrique Sorto Campell  
**VICERRECTOR**  
**VICERECTOR ACADÉMICO**

Dr. José Nicolás Astacio Soria  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD**  
**“DR. LUIS EDMUNDO VÁSQUEZ”**

**COMITÉ EVALUADOR**

Dr. Pablo Ernesto Salazar Colocho  
(Presidente)

Dr. Wilfredo Ramírez Peñate  
(Primer vocal)

Dr. Pablo Eduardo Sobenes  
(Segundo vocal)

Dr. José Roberto Fernández Castillo  
**ASESOR**

**ANTIGUO CUSCATLAN, LA LIBERTAD, 11 DE FEBRERO DE 2015**



### ACTA DE EVALUACION DE TESIS POR EL JURADO N°

En la ESCUELA DE MEDICINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO,  
a las 17 horas con 20 minutos del día 11 del mes de febrero de 2015  
reunidos los suscritos miembros del jurado examinador de la Tesis de Grado titulada:

**TEMA:**  
Epidemiología y evolución clínica de pacientes intoxicados por plaguicidas atendidos en el Hospital Nacional San Rafael en el periodo de enero 2013 a junio 2014

Presentada por el (los) la (s) egresados(as):

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. LUIS ERNESTO CERNA URRUTIA   |   |
| 2. JOSÉ RICARDO TRIGUEROS JOVEL |   |
| 3.                              | 0 |

Para optar al Grado de:

DOCTORADO EN MEDICINA  
Respectivamente

**HACE CONSTAR QUE: Habiendo revisado y evaluado en forma individual su contenido escrito, de conformidad al Art. 41, 42 y 43 del Reglamento de Graduación ACORDARON DECLARARLA:**

- |  |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> APROBADA SIN OBSERVACIONES |
| <input type="checkbox"/> APROBADA CON OBSERVACIONES            |
| <input type="checkbox"/> REPROBADA                             |

No habiendo más que hacer constar, damos por terminada la presente acta que firmamos, entregando el original a la Secretaria de esta Unidad Académica.

 Dr. Pablo Ernesto Salazar Colocho Presidente		 Dr. Wilfredo Ramirez Peñate Primer Vocal
 Dr. Pedro Eduardo Sobenes Segundo Vocal		

# Agradecimientos

Agradecemos al Dr. José Roberto Fernández por haber fungido de asesor principal de tesis.

## RESUMEN

**Introducción:** En El Salvador, las intoxicaciones agudas por plaguicidas son una causa importante de morbimortalidad. El Hospital Nacional San Rafael es un centro de segundo nivel en el sistema nacional de salud que atiende a muchos de estos pacientes. Para el año 2010 fue el primero hospital a nivel nacional en atención a estos casos, mientras que para el año 2011 fue el cuarto con mayor relevancia. Es importante conocer la epidemiología nacional para poder enfocar los tratamientos, es por esto que se realizó esta tesis para describir la epidemiología y el manejo clínico de las intoxicaciones agudas por plaguicidas durante enero 2013 a junio 2014. **Metodología:** El estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal con una población de todos los pacientes que consultaron en las fechas establecidas. Se revisaron los expedientes proporcionados por el departamento de estadística del hospital con lo que se llenó una base de datos digital y se aplicó la estadística descriptiva. **Resultados:** Se observó un predominio de intoxicaciones en el sexo masculino y la principal causa de intoxicación fue el intento suicida. Los principales agentes causantes de intoxicación fueron los inhibidores de la acetilcolinestera, seguidos de los biperidilos y el fosforo de aluminio. Se identificó una tasa de letalidad del 13%. **Conclusiones:** Las intoxicaciones siguen siendo una causa de morbimortalidad común en el hospital nacional San Rafael, es por esto que se debe continuar el entrenamiento al personal médico para la atención de este tipo de emergencias. Además se evidencio la deficiencia de algunos de los medicamentos más comúnmente usados en intoxicaciones agudas.

# INDICE

---

## Contenido

CAPITULO I .....	1
OBJETIVO GENERAL.....	2
Objetivos Específicos.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
JUSTIFICACIÓN .....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
CAPITULO II .....	24
MÉTODOLOGÍA.....	25
Tipo de Estudio.....	25
Población y Muestra.....	25
Criterios de inclusión.....	26
Criterios de exclusión .....	26
Variables.....	26
Recolección de datos.....	33
Mediciones y Análisis de datos .....	33
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	33
CRONOGRAMA.....	34
PRESUPUESTO .....	35
CAPITULO III .....	36
RESULTADOS .....	37
DISCUSIÓN.....	62
CONCLUSIONES .....	68
RECOMENDACIONES .....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	70
Anexos.....	71

# **CAPITULO I**

## OBJETIVO GENERAL

Describir la epidemiología y la evolución clínica de los pacientes que reciben atención médica por intoxicación con plaguicidas en el Hospital Nacional San Rafael en el período de Enero 2013 a junio 2014.

### Objetivos Específicos

1. Determinar la incidencia y describir la epidemiología relacionada al paciente intoxicado por pesticidas en cuanto a edad, sexo, ocupación, lugar y causa de intoxicación.
2. Identificar los tipos de plaguicidas más frecuentemente involucrados en intoxicaciones agudas en los pacientes evaluados en el Hospital Nacional San Rafael.
3. Clasificar las causas principales de intoxicación en los pacientes atendidos.
4. Describir la relación entre el tipo de plaguicida involucrado y las complicaciones clínicas más frecuentes.
5. Valorar la tasa de morbimortalidad causada por la intoxicación con plaguicidas en el período establecido.
6. Analizar el tiempo de estancia intrahospitalaria promedio para cada grupo toxicológico causante de intoxicación aguda.
7. Describir el manejo médico proporcionado a los pacientes intoxicados por plaguicidas en la fase aguda de la intoxicación (primeras 48 horas).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según datos del Ministerio de salud, la intoxicación por plaguicidas corresponde a una de las principales causas de mortalidad registrada en la red nacional hospitalaria. La intoxicación por pesticidas se encuentra clasificada según las estadísticas del Ministerio de Salud (MINSAL) dentro de la categoría de “Efectos tóxicos de sustancias de procedencia principalmente no medicinal” la cual corresponde según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) a los códigos T-51 y T-65, dentro de los cuales engloba T-60 para casos de efectos tóxicos de plaguicidas.

En El Salvador según datos del MINSAL se reporta que aproximadamente 3,399\_pacientes se han atendido a nivel hospitalario a causa de Intoxicaciones agudas por plaguicidas entre los años 2010 y 2011. Se ha observado un alto índice de morbimortalidad asociado a esta causa por lo que se convierte en un importante problema de salud el cual por la característica del mismo es potencialmente prevenible.

Dentro de las complicaciones más frecuentemente observadas en los pacientes atendidos por intoxicación con pesticidas se encuentran aquellas asociadas al sistema respiratorio (insuficiencia respiratoria), cardiovascular (arritmias e hipotensión), renales (insuficiencia renal aguda y subaguda), afecciones gastrointestinales y neurológicas (convulsiones). Siendo éstas las responsables del importante índice de mortalidad asociado a la ingesta de estas sustancias. Dicho esto, es de suma importancia recordar que es necesario proveer una atención médica pronta y oportuna para reducir la mortalidad a causa de estas complicaciones.

La falta de un protocolo orientado a la atención pronta, oportuna y metódica de los pacientes que requieren servicios médicos de urgencia por la intoxicación con estas sustancias es una deficiencia importante en el sistema nacional de salud; ya que los “Efectos tóxicos de sustancias de procedencia principalmente no medicinal” se encuentran entre las 3 primeras causas de mortalidad hospitalaria nacional en pacientes entre los 19 y 39 años de edad, según datos del Ministerio de Salud. Siendo una condición de suma gravedad e importancia, es imperativo establecer un protocolo de atención hospitalario que mejore el pronóstico clínico de los pacientes atendidos en todo el país. Por lo tanto se plantea el problema: ¿cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes intoxicados atendidos en el Hospital Nacional San Rafael?

## JUSTIFICACIÓN

La agricultura en El Salvador forma parte fundamental en el crecimiento económico del país. Con el transcurso de los años, nuevos métodos para el cuidado de los campos han surgido y con esto, plaguicidas para preservar y mantener libre de plagas los cultivos. A causa de la necesidad constante del uso de plaguicidas en el rubro agrícola, su fácil disponibilidad y el mal uso de éstos, se han propiciado condiciones para que las intoxicaciones sean un problema de mucha importancia para el sistema de salud. El Hospital Nacional San Rafael es un centro importante de atención de segundo nivel, en el cual para el año 2010, se reportó la mayor cantidad de casos atendidos a nivel nacional (156 casos). De manera similar en el año 2011 fue el cuarto centro de salud con mayor número de casos relacionados a esta causa (97 casos).

Se desconoce con exactitud la evolución clínica de los pacientes quienes consultan por intoxicación en dicho centro. Así mismo, no se cuentan con datos recientes de los plaguicidas más frecuentemente relacionados con estas intoxicaciones así como tampoco con los motivos que las provocan (accidental, intento suicida, intento de homicidio o exposición laboral).

Los pesticidas disponibles localmente determinan la mortalidad de los pacientes intoxicados. Es decir que en áreas donde se utilizan pesticidas altamente tóxicos se espera una mayor mortalidad que en aquellas áreas donde se utilizan pesticidas menos tóxicos. La mortalidad también varía dependiendo del compuesto causante de la intoxicación. Por consiguiente, las estadísticas hospitalarias son de suma importancia para conocer la epidemiología local y de esta manera poder enfocar los planes de atención al paciente intoxicado según ésta.

Se considera necesario conocer más acerca de los pacientes intoxicados y atendidos en el área designada con el propósito de lograr mejoras a través de un manejo más integral y efectivo; que resulte en mejores resultados clínicos para los pacientes. Debido a esto el objetivo del presente trabajo es entonces, describir la epidemiología y la evolución clínica de los pacientes que reciben atención médica por intoxicaciones por plaguicidas en el Hospital Nacional San Rafael durante el período de enero 2013 hasta junio 2014.

## MARCO TEÓRICO

### EPIDEMIOLOGÍA MUNDIAL

A nivel mundial se desconoce la verdadera cantidad de pacientes atendidos por intoxicaciones relacionadas a pesticidas de uso agrícola; la Organización Mundial de la Salud provee un aproximado general sobre los casos reportados de personas intoxicadas ya sea intencional o accidentalmente por pesticidas organofosforados, organoclorados, carbamatos, fosforo de aluminio, entre otros. Cabe recalcar que gran mayoría de los casos reportados a nivel mundial provienen de regiones rurales de Asia. Se consideran de mayor prevalencia los casos relacionados a pesticidas organofosforados de la categoría I y II según la OMS, dentro de los que se ha estimado un total de muertes relacionadas a los mismos de alrededor de 250,000 casos<sup>1</sup>.

Se conoce que China representa alrededor de la mitad de todos los casos a nivel mundial de muertes por pesticidas. **(Buckley et al., 2004; Phillips et al., 2002)** En este país al igual que Malasia, Sri Lanka y Trinidad, el principal método de actos suicidas se relaciona a la ingestión de pesticidas. **(Gunnell and Eddlestone, 2003)**

Se consideran de mayor fatalidad los casos relacionados a intoxicaciones por organofosforados de categoría I, sea esta intencional o no. Sin embargo independientemente de cuál categoría sea utilizado con intenciones suicidas, ambas tienen un altísimo peligro de toxicidad con cursos fatales.

Al igual que China, La India reporta una elevada cifra de muertes por intoxicaciones relacionadas a pesticidas, considerándose a los productos organofosforados como la principal causa de muerte por intoxicaciones en ese país<sup>1</sup>.

A causa de las limitantes económicas para adquirir pesticidas de menor toxicidad humana y la falta de regulación agroindustrial en los países en vías de desarrollo, se puede ver una reincidencia de estos eventos en países de escasos recursos.

### EPIDEMIOLOGÍA EL SALVADOR

En El Salvador el uso de pesticidas es muy común en el rubro agrícola. A pesar de la prohibición masiva de algunos de los pesticidas por su potencial daño a la salud, las intoxicaciones agudas por éstos continúan siendo frecuentes en las unidades de emergencia de los hospitales nacionales. Hay pocos estudios realizados a nivel nacional, (**Folia Académica Año 1 #2 Sep – Dic 1988 , pag 10 y 19**)sin embargo según un estudio se reporta una tasa de 35/100,000 personas<sup>2</sup> en áreas en vías de desarrollo en América Central (El Salvador y Nicaragua). Según el reporte de intoxicaciones por plaguicidas de El Salvador, hay una tasa de 27.1/100,000 habitantes desde el año 1996 hasta el 2011<sup>3</sup>. En el anexo # 1 se encuentra una lista de 99 plaguicidas prohibidos por la Red de Agricultura Sostenible (RAS) para el año 2011. En ella se observa la prohibición de ciertos pesticidas desde muchos años atrás, sin embargo se siguen presentando casos de intoxicaciones por algunos de estos compuestos. Este es el caso de muchos organofosforados y carbamatos como se muestra en el anexo (Paratión, metilparatión, metamidophos, carbosulfán, carbofurán, etc)

En una revisión realizada por Fernandez JR en el año 1988, se estudiaron 1779 casos de intoxicaciones durante 16 años en el Hospital Nacional San Rafael, en el que se encontró que el 70% de las intoxicaciones fue por inhibidores de la acetilcolinesterasa, fosfamina y paraquat, mientras que comparandolos con el Hospital Nacional Rosales, los más frecuentes fueron la fosfamina, paraquat e inhibidores de acetilcolinesterasa, por orden de mayor incidencia respectivamente. De esta manera, se concluyó también que la vía de intoxicación más frecuente fue la oral, el 60% de los pacientes eran de origen rural y la fosfamina fue el tóxico que presentó mayor letalidad con un 70.6%.<sup>4</sup>

El Ministerio de Salud de El Salvador engloba las intoxicaciones por plaguicidas dentro de “Efectos tóxicos de sustancias de procedencia principalmente no medicinal (T51 - T65) siendo el T60: Efecto tóxico de plaguicidas [pesticidas]. Dentro de las estadísticas del Ministerio de Salud, los efectos tóxicos de sustancias de procedencia principalmente no medicinal se encuentran dentro de las 10 primeras causas de mortalidad para el año 2012 y 2013 (enero a junio), siendo su mayor incidencia en los grupos de 10 - 19 años y 20 a 39 años<sup>5</sup>.(**MINSAL-reporte anual**) Se desconoce, sin embargo, la verdadera incidencia de la mortalidad por efecto tóxico de plaguicidas.

Según el reporte de intoxicaciones por plaguicidas de El Salvador, se reportaron 1658 casos de intoxicaciones en el año 2010 y 1741 casos en el año 2011. El Hospital Nacional San Rafael es uno de los hospitales con más afluencia de pacientes intoxicados, con un total de 156 y 97 casos respectivamente. Del total de estos casos, los plaguicidas más frecuentes fueron los bupiridilos (496 casos en 2011), organofosforados ( 442 casos en 2011), fosfaminas (230 casos en 2011), carbamatos (162 casos en 2011), ácidos orgánicos y rodenticidas (ambos con 76 casos en 2011). Además se observa una tendencia mayor en el sexo masculino (72.2%) en comparación con el femenino (27.8%). Dentro de las principales causas de intoxicación para el año 2011, el intento suicida fue el método más frecuente (46.81%), luego los accidentales (29.7%), laborales (22.17%) y los homicidios (1.32%)<sup>3</sup>.

#### CLASIFICACIÓN DE LOS PESTICIDAS

La Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés) define a los plaguicidas como “una sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedad humana o animal, especies indeseadas de plantas o animales capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercadeo de los alimentos, otros productos agrícolas, madera y sus derivados, alimentos animales o que pueden ser administrados a los animales para el control de insectos, arácnidos y otras plagas en sus organismos”<sup>6</sup>.

Para clasificarlos existen muchas categorías dependiendo de lo que se quiere connotar. Por ejemplo, existe una clasificación de acuerdo a la peste blanco, esta los divide en herbicidas a aquellos que eliminan a las hierbas, insecticidas para el control de los insectos, rodenticidas para el control de los roedores, fungicidas para el control de los hongos, etc.<sup>7</sup>

Así mismo, existen formas de clasificar los pesticidas de acuerdo al mecanismo de entrada:

- Un insecticida que mata al atravesar su piel, cutícula o exoesqueleto es un veneno de contacto.
- Un pesticida que mata al ser ingerido es un veneno estomacal.
- Un insecticida que entra a través de los orificios para la respiración son fumigantes.<sup>7</sup>

De acuerdo al mecanismo de acción se pueden clasificar como:

- Aquellos que afectan el sistema nervioso central (ej. inhibidores de la colinesterasa, moduladores de los canales de sodio)
- Aquellos que afectan el crecimiento y el desarrollo (ej. reguladores del crecimiento de insectos)
- Aquellos que afectan el metabolismo y la producción de energía
- Aquellos que afectan el sistema circulatorio (ej. anticoagulantes).<sup>7</sup>

Una de las clasificaciones más importantes es la que determina el tipo de pesticida de acuerdo a su toxicidad, la cual se refiere al riesgo agudo que produce a la salud. Ésta se remonta a 1974 cuando fue aprobada dicha clasificación por la Asamblea Mundial de la Salud.<sup>8</sup> La clasificación distingue entre las formas más peligrosas y menos peligrosas de cada pesticida. Se basa principalmente en la toxicidad dérmica u oral aguda en ratas. Toma como parámetro la dosis letal 50 (DL50) la cual se define como un estimado estadístico de la cantidad de miligramos de un tóxico por kg de peso que se requiere para matar el 50% de una cantidad grande de animales de experimentación.<sup>6,8</sup>

Clase		DL50 para la rata (mg/kg de peso)			
		Oral		Dérmico	
		Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
Ia	Extremadamente peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Ib	Altamente peligroso	5-50	20-200	10-100	40-400
II	Moderadamente peligroso	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III	Levemente peligroso	Más de 500	Más de 2000	Más de 1000	Más de 4000

(Cuadro 1.0)

(Adaptado de WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2004.)

## INTOXICACIONES POR PESTICIDAS

### Causas de Intoxicaciones

El uso y mal uso de los plaguicidas es frecuente. Por su mayor disponibilidad en el ámbito rural, se observan intoxicaciones con mayor frecuencia en esta área.<sup>3</sup> (**según reporte de intoxicaciones de El Salvador**).

Las causas de intoxicación se pueden agrupar en 4 categorías:

- **Exposición laboral:** Intoxicación en el trabajo mientras se aplica, fumiga, envasa, distribuye o se manipula la sustancia.
- **Accidental:** El paciente se intoxica al consumir o exponerse a un plaguicida del cual no tenía conocimientos.
- **Intento de suicidio:** Ingestión o exposición voluntaria con la intención de quitarse la vida.
- **Homicidio:** El pesticida es dado por otra persona con la intención de quitarle la vida<sup>9</sup>.

#### Tipos de Pesticidas

Según su función, éstos se pueden dividir en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas<sup>6</sup>

<b>Insecticidas</b>	<b>Fungicidas</b>	<b>Herbicidas</b>	<b>Rodenticidas</b>
<b>Organoclorados:</b> Endrin, aldrin, DDT, Lindano, toxafeno.	<b>Sales de cobre:</b> Oxicloruro de cobre, sulfato de cobre.	<b>Bipiridilos:</b> paraquat.	<b>Inorgánicos:</b> Sulfato de tálio, anhídrido arsenioso, fosforo de aluminio, fosforo de zinc.
<b>Organofosforados:</b> Paratión, Malatión, clorpirifos, diazinon, diclorvos, dimetoato, metamidophos, terbufos.	<b>Derivados de la ftalimida:</b> captafol.	<b>glicofosfato.</b>	<b>Orgánicos:</b> Anticoagulantes: cumarinas (warfarina).
<b>Carbamatos:</b> Aldicarb, carbofuran, propoxur, cabaril.	<b>Dinitrofenoles:</b> dinitro-orto-cresol.	<b>fenoxiacéticos:</b> ácido 2,4-diclorofenoxiacético.	
<b>Piretrinas y piretroides:</b> Resmertrina, bioresmetrina, permetrina.	<b>Dithiocarbamatos:</b> maneb, zineb, mancozeb.		
Otros: Ivermectina			

(Cuadro 1.1) *Adaptado de: Fernández A. DG, Mancipe G. LC, Fernández A. DC. Intoxicación por organofosforados. Rev fac med 2010; 18(1): 84- 92*

En El salvador<sup>3</sup>, los pesticidas más frecuentes son:

1. Gramoxone (Bipiridilo: paraquat)
2. Lannate (Carbamato: methomyl)
3. Tamarón (Organofosforado: metamidophos)
4. Folidol (Organofosforado: parathion)
5. Hedonal (Fenoxiacéticos: ácido 2, 4- diclorofenoxiacético)
6. Phostoxin (Rodenticidas inorgánicos: fosforo de aluminio)
7. Counter (Organofósforado: terbufós)
8. Racumin (Rodenticida orgánico: coumatetralil)
9. Marshall (Carbamatos: carbosulfán)

## 10. Malatión (Organofosforado: Malathion)

EVOLUCIÓN CLÍNICA DE LAS INTOXICACIONES POR LOS PESTICIDAS.

### **MEDIDAS GENERALES EN EL TRATAMIENTO DEL PACIENTE INTOXICADO**

La principal causa de muerte después de la ingesta de algún pesticida se debe a los efectos que conllevan a la falla respiratoria, ya sea por los efectos específicos de la inhibición de la acetilcolinesterasa por los organofosforados o carbamatos y de las complicaciones inespecíficas de la aspiración, a causa del manejo de la vía aérea y descontaminación gástrica inadecuada.<sup>1</sup>

El tratamiento inicial debe de ir enfocado en el ABCDE para asegurar la permeabilidad de la vía aérea y la adecuada función cardiovascular.<sup>6</sup>

### **DESCONTAMINACIÓN**

Con el objetivo de disminuir la absorción y favorecer la adsorción de los tóxicos, existen ciertas medidas que se toman en consideración cuando ocurre una intoxicación.<sup>10</sup>

1. *Descontaminación de las superficies:* Retirar toda la ropa y realizar un baño exhaustivo con agua y jabón. Cuando el afectado es el ojo, se debe irrigar con solución salina normal por 15 a 20 min un total de 2L a 5L en cada ojo.<sup>11</sup>
2. *Descontaminación Gastrointestinal:* Existe mucha controversia en cuanto al uso de lavado gástrico rutinario tras la ingesta de plaguicidas. La importancia del uso correcto del lavado gástrico viene por el número de las muertes iatrogénicas por pesticidas de baja toxicidad, las cuales podrían prevenirse. Es importante que en una persona que ha ingerido un pesticida de baja toxicidad y que no muestra características clínicas de envenenamiento, sea observado adecuadamente antes de realizar una descontaminación gástrica y la administración de antídotos.<sup>1</sup>

La emésis forzada y el lavado gástrico tienen complicaciones serias potenciales en pacientes quienes no han dado su consentimiento o pacientes inconscientes que no poseen protección de la vía aérea. Se recomienda, por ser más seguro, la utilización de carbón activado.<sup>1</sup> La emésis forzada sólo está indicada en los casos de intoxicación con fósforo blanco mediante el uso de permanganato de potasio, para contrarrestar los efectos tóxicos severos de esta sustancia.

El lavado gástrico es la principal medida de descontaminación en intoxicaciones por la vía oral, siendo más efectivo mientras más rápido se realice (en la primera hora post-ingesta). Este procedimiento está contraindicado en los casos de intoxicación por cáusticos y corrosivos, por el riesgo de producir perforación esofágica o gástrica. En los pacientes con estado de consciencia comprometido se debe proteger la vía aérea.<sup>11</sup> El lavado gástrico se realiza introduciendo una sonda Levin (14 - 16fr) por la nariz o por la boca. Una vez verificada la posición, se instilan 100 - 150 ml de solución salina normal o agua bidestilada y se succióna pasiva o activamente. Se repite el proceso con 4 a 5 L de solución salina normal o agua hasta que no se observen restos de medicamentos o de material tóxico en el contenido gástrico.<sup>11</sup> El uso del carbón activado está indicado cuando el tóxico tiene afinidad y puede ser adsorbido por éste. La dosis es de 1g/kg vía oral o por sonda nasogástrica u orogástrica en una solución al 25%. Finalmente el uso de catárticos aumenta el tránsito intestinal con el objetivo de disminuir el tóxico en la luz intestinal. Algunos ejemplos son laxantes salinos no oleosos, citrato o hidróxido de magnesio y polietilenglicol.<sup>11</sup>

3. Disminución del tóxico circulante: Las principales son la utilización de diuréticos para forzar la diuresis (usualmente con diuréticos de asa: furosemida; o diuréticos osmóticos: manitol), métodos para acidificar o alcalinizar la orina, hemodiálisis y hemoperfusión.<sup>11</sup>

## TIPOS DE PLAGUICIDAS

### Organofosforados

Los pesticidas Organofosforados se consideran hoy en día la familia de pesticidas más utilizados en la industria agronómica a nivel mundial. Desplazando a los compuestos Organoclorados, pesticidas como el DDT que en la actualidad se encuentran discontinuados de su uso los cuales a su desventaja representan mayor daño medioambiental por su prolongada persistencia.<sup>12</sup>

Estructuralmente los compuestos organofosforados son ésteres, tioles o derivados del ácido



fosfórico, fosfónico o fosfinico.

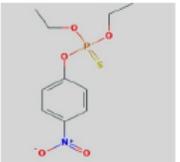
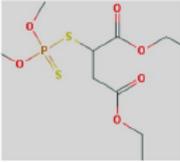
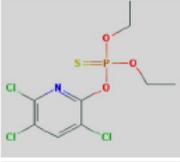
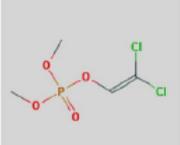
Fig. 1. Tomado de Chowdhary S, Bhattacharyya R, Banerjee D. Acute organophosphorus poisoning. Clinica Chimica Acta 2014; 431: 66–76

Existen cientos de diferentes compuestos organofosforados utilizados en la agroindustria. Estos se pueden clasificar químicamente de la siguiente manera y algunos de los más comúnmente utilizados son:

-Dietilos(Parathion,Chlorpyrifos,dichlofenthion,phorate),

Dimetilos(dimethoato,dichlorvos,malathion)<sup>12</sup>

Chemical structure of some of the organophosphate pesticides used in agriculture.

Organophosphates	Chemical name	Structure
Agricultural pesticides Parathion [44]	Diethoxy-(4-nitro phenoxy)-sulfanylidene-λ <sup>5</sup> -phosphane	
Malathion [45]	Diethyl 2-dimethoxyphosphinothioylsulfanylbutanedioate	
Chlorpyrifos [46]	Diethoxy-sulfanylidene(3,5,6-trichloropyridin-2-yl)oxy-λ <sup>5</sup> -phosphane	
Dichlorvos [47]	2,2 dichloroethenyl dimethyl phosphate	

(Cuadro 1.2) Tomado de Chowdhary S, Bhattacharyya R, Banerjee D. Acute organophosphorus poisoning. Clinica Chimica Acta 2014; 431: 66–76. Estructura química de algunos de los organofosforados utilizados en la agricultura.

La toxicidad de estos compuestos depende de su estructura química y la vía de exposición. Se considera la inhalación la vía de mayor riesgo, seguida por la vía gastrointestinal y posteriormente la vía dérmica o conjuntival. Una vez absorbido el agente, sufre hidrólisis a nivel hepático por enzimas como la paraoxonasa y su posterior eliminación renal.<sup>12</sup>

Las manifestaciones clínicas observadas por la intoxicación con organofosforados se dan a causa de la inhibición de enzimas acetilcolinesterasas en el organismo, específicamente

butirilcolinesterasa y acetilcolinesterasa, siendo esta última la principal responsable de los síntomas. La acetilcolinesterasa tiene como función el finalizar la señalización en las sinápsis colinérgicas por medio de la degradación del neurotransmisor acetilcolina en colina y ácido acético. La acetilcolina puede encontrarse en mayor cantidad en el sistema nervioso central y autónomo así como en la unión neuromuscular y los glóbulos rojos. Esta enzima al verse expuesta a un agente organofosforado sufre una fosforilación del grupo hidroxilo de la serina lo cual la inactiva. Consecuentemente ocurre un acumulo de acetilcolina que no puede ser degradada y que conduce a una sobre estimulación de los receptores nicotínicos y muscarínicos. Este efecto permanecerá hasta que se sintetice nueva acetilcolinesterasa o si es revertido por un reactivador enzimático como la familia de las Oximas.<sup>13</sup>

### **EFFECTOS INMEDIATOS: CRISIS COLINÉRGICA INICIAL**

Esta fase de la intoxicación ocurre en un periodo de minutos a horas posterior al contacto con el agente causal. Se caracteriza por desencadenar un sobre estímulo de los receptores nicotínicos y muscarínicos en el sistema nervioso central, gastrointestinal, cardiovascular, respiratorio y músculo esquelético.<sup>12</sup>

Efectos muscarínicos	Efectos nicotínicos	Efectos SNC
<b>Visión borrosa, miosis, hiperemia conjuntival, rinorrea, broncorrea, sialorrea, broncoespamos, cianosis, diaforesis, náuseas, vómito, diarrea, cólico abdominal, incontinencia de esfínteres, bradicardia</b>	Vasoconstricción periférica, calambres, mialgias, fasciculaciones, debilidad, parálisis flácida, hiperglicemia	Cefalea, ansiedad, confusión, irritabilidad, alteración del estado de conciencia, ataxia, depresión respiratoria, convulsiones.

(Cuadro 1.3) Fernández A. DG, Mancipe G. LC, Fernández A. DC. Intoxicación por organofosforados. Rev fac med 2010; 18(1): 84- 92

### **EFFECTOS RETARDADOS: SÍNDROME INTERMEDIO**

Los efectos se observan en un periodo de 24 a 92 horas posterior al contacto con el agente causal y generalmente no se observan manifestaciones de la crisis colinérgica inicial. Se caracteriza por debilidad en los músculos de la respiración, musculatura de miembros y aquellos inervados por los nervios craneanos. La incidencia de esta complicación es tan alta como un 80% de los casos. Generalmente los pacientes requieren soporte ventilatorio entre 7 y 21 días.<sup>12</sup>

### **POLINEUROPATIA RETRASADA INDUCIDA**

Es considerado un efecto poco común y tardío por su aparición generalmente entre 2 a 5 semanas posterior a la ingestión del pesticida. Se caracteriza por provocar una degeneración axonal en nervios periféricos y el sistema nerviosos central.<sup>12</sup>

### **Manejo Clínico**

El manejo clínico inicial del paciente intoxicado con pesticidas organofosforado se inicia evaluando los signos vitales del paciente. Posterior a esto se debe eliminar el contacto externo del paciente con el pesticida si la situación lo amerita reduciendo así absorción adicional que pueda darse, seguido de un lavado gástrico si la ingestión de la sustancia ha ocurrido en un periodo menor a 2 horas.<sup>12</sup>

### ***Atropina***

El uso de Atropina es parte fundamental del tratamiento farmacológico, siendo esta administrada a una dosis inicial de 1 a 5 mg (niños: 0,02-0.05mg/Kg) intravenoso evaluando cada 5 a 10 minutos signos de atropinización (Aumento de frecuencia cardiaca, disminución de secreciones respiratorias, midriasis, resequedad o normalidad de piel y mucosas) De esta manera, se evita una sobredosis caracterizada por agitación, hipertermia e inestabilidad cardiovascular.<sup>6,12,14</sup>

### ***Oximas***

Esta familia de fármacos son considerados reactivadores de colinesterasa. Tienen la capacidad de reactivar nuevamente a la enzima acetilcolinesterasa y restaurar su funcionalidad por medio de su afinidad nucleofílica y su capacidad de revertir la fosforilación que ha sufrido la enzima a consecuencia del agente organofosforado. La pralidoxima es el fármaco de mayor uso a nivel mundial sin embargo también se encuentran en uso la obidoxima, la trimedoxima, entre otras.<sup>12,14</sup>

Se recomienda iniciar el tratamiento con una dosis de carga de 30mg/Kg peso y una dosis de mantenimiento de 8mg/Kg/hr hasta observar una mejoría clínica. Se sugiere que las oximas se administren dentro de las primeras 24 horas posteriores a la intoxicación, sin embargo el efecto de esta puede variar según:

- Tipo de Organofosforado
- Cantidad de sustancia absorbida

- Inactivación irreversible de la enzima por el pesticida
- Dosis inapropiada de oxima administrada.<sup>12,15</sup>

### ***Benzodiazepinas***

Son utilizadas para prevenir y detener convulsiones generadas a raíz del estímulo excesivo de la acetilcolina. El Diazepam es el fármaco de primera línea recomendado para las convulsiones asociadas a intoxicación por pesticidas.<sup>15</sup> La administración conjunta de atropina y diazepam ha demostrado mayor efectividad en la reducción de la mortalidad a comparación del uso individual de atropina u oximas.<sup>14</sup>

### **Carbamatos**

Los carbamatos, al igual que los organofosforados, ejercen sus efectos tóxicos mediante la inhibición de la colinesterasa produciendo una alteración en la conducción nerviosa, actuando más rápidamente que los organofosforados pero con un efecto más corto.<sup>7,16</sup>

Los compuestos carbamatos actúan carbamiloando a la acetilcolinesterasa en el mismo sitio que los organofosforados, causando una inhibición reversible de la enzima que provoca una estimulación continua de las fibras nerviosas colinérgicas a través del sistema nervioso central y periférico. La unión entre el carbamato y la acetilcolinesterasa es menos estable que la que se forma con los organofosforados y después de cierto tiempo ocurre una decarbamilación espontánea reactivando la enzima.<sup>16</sup>

### **Manifestaciones clínicas**

Dependen de la vía de exposición al pesticida, dosis, tipo de carbamato, uso de equipo protector, y el estado general de la víctima. La inhalación e ingesta de los carbamatos posee un inicio más rápido de síntomas a comparación de la exposición dérmica. Los síntomas son el resultado de la acumulación de acetilcolina en los receptores muscarínicos y nicotínicos en los diferentes órganos.<sup>16</sup>

El siguiente cuadro nos muestra los diferentes síntomas producidos por la intoxicación carbamatos en comparación con los organofosforados

	CARBAMATOS	ORGANOFOSFORADOS
--	------------	------------------

signos y síntomas <i>muscarínicos</i>	Miosis, salivación, sudoración, lagrimeo, rinorrea, dolor abdominal, vómitos, diarrea, incontinencia urinaria, broncoespasmo, disnea, hipoxemia, bradicardia, secreciones bronquiales, edema pulmonar y falla respiratoria.	Igual que en carbamatos
signos <i>nicotínicos</i>	Menos frecuentes Espasmos musculares, fasciculaciones, debilidad muscular incluyendo músculos respiratorios, parálisis, taquicardia, hipertensión.	Comunes: Los mismos que con los carbamatos.
Sistema nervioso central	Inusuales	comunes: Agitación, confusión, convulsiones, coma, paro respiratorio.
síntomas retardados	Raros	Síndrome intermedio, neuropatía retardada o efectos neuropsiquiátricos.

(Cuadro 1.4) Tomado de Rosman Y, Makarovsky I, Bentur Y, Shrot S, Dushnistky T, Krivoy A. Carbamate poisoning: treatment recommendations in the setting of a mass casualties event. American Journal of Emergency Medicine 2009; 27: 1117–1124

### **Manejo clínico**

El primer paso es eliminar la fuente de exposición, medidas de soporte, descontaminación, control de convulsiones y administración de antídotos.

#### ***Atropina***

Ésta actúa contrarrestando el efecto producido por la inhibición de la colinesterasa al igual que con los organofosforados. Dada la reversibilidad de la unión de la colinesterasa al carbamato, el tratamiento con atropina es de menor duración que con los organofosforados ya que esta inhibición es reversible.

La dosis de atropina es de 1 a 5mg IV,<sup>16</sup> y luego se continúa con 1mg cada 5 a 10 min hasta atropinizar el paciente (Aumento de frecuencia cardíaca, disminución de secreciones respiratorias, midriasis, resequead o normalidad de piel y mucosas).<sup>6,11</sup>

La dosis de mantenimiento es de 1mg cada media hora por 3 a 4 horas, luego dependiendo de la respuesta, 1mg cada 6 horas.<sup>11</sup>

#### ***Oximas***

Utilizadas en casos de intoxicaciones severas por carbamatos, su uso es controversial en algunas guías clínicas (v). Existen datos que sugieren que las oximas poseen un efecto perjudicial en la recuperación del paciente intoxicado con carbamatos, principalmente cuando se trata del carbamato conocido con el nombre "carbaryl". Al contrario, existen otros estudios que demuestran los efectos beneficiosos de las oximas en el tratamiento de la intoxicación por estos agentes.<sup>14,16</sup>

La dosis inicial recomendada de pralidoxima es de 1gr IV en solución salina normal, aplicado en 15 a 30 min, luego una infusión de pralidoxima al 1% en infusión continua a pasar a 250 - 500mg/hora.<sup>11</sup>

### ***Difenhidramina***

Uno de los efectos de la estimulación de los carbamatos y organofosforados sobre los receptores nicotínicos son las fasciculaciones. Al tener la atropina poco efecto sobre estos receptores, se puede utilizar la difenhidramina a una dosis de 50mg cada 8 horas en jarabe por sonda nasogástrica para corregir estos síntomas.<sup>11</sup>

A continuación se muestra un cuadro con diferentes tipos de carbamatos y su toxicidad:

<u>Toxicidad relativa</u>	<u>Carbamatos</u>
Toxicidad <b>baja</b> DL 50 >1,000mg/kg	Carbaril Propamocarb
Toxicidad <b>moderada</b> DL 50 de 50 a 1,000mg/kg	Propoxur carbosulfán Pirimicarb
Toxicidad <b>alta</b> DL 50 <50mg/kg	aldicarb, carbofurán, methiocarb, metomil

(Cuadro 1.5) Adaptado de Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Colombia, Ministerio de la Protección Social 2008.

### **Fenoxiacéticos**

Los herbicidas fenoxiacéticos son utilizados mundialmente como reguladores del crecimiento de plantas. Debido a su naturaleza polar y su alta solubilidad, estos herbicidas pueden llegar a las aguas de la superficie y subterráneas causando una contaminación importante.<sup>17</sup>

El más comúnmente utilizado por su disponibilidad y sus múltiples usos es el ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D). En Estados Unidos, el 66% se utiliza en agricultura y el 25 % se utiliza para reformar jardines.<sup>18</sup>

Fig. 2

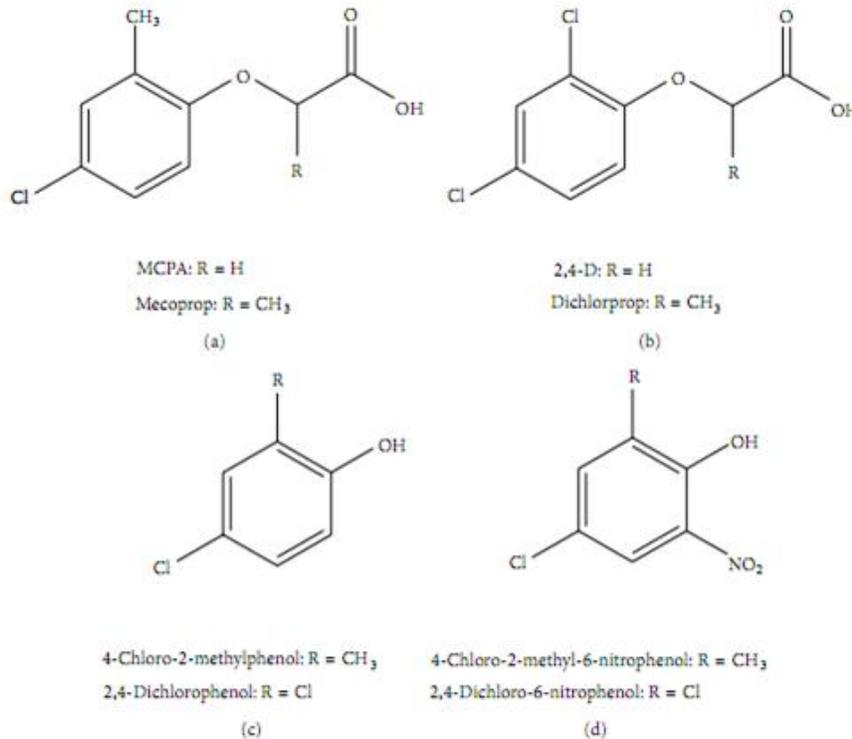


Figura # 2 Estructura química de los herbicidas clorofenoxi y sus productos de transformación ambiental. Tomado de Benfeito S, Silva T, Garrido J, Andrade PB, Sottomayor MJ, Borges F, *et al.* Effects of Chlorphenoxy Herbicides and Their Main Transformation Products on DNA Damage and Acetylcholinesterase Activity. BioMed Research International 2014.

Los herbicidas fenoxiacéticos poseen una acción que asemeja la hormona del crecimiento, afectando la división celular, activando el metabolismo del fosfato y modificando el metabolismo del ácido nucléico.

### Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas se caracterizan por diversos signos y síntomas que dependen de la cantidad de herbicida a la que se estuvo expuesto y la vía de exposición. El contacto dérmico puede causar irritación en la piel y en los ojos. Dentro de las manifestaciones causadas por la ingestión o inhalación de los ácidos fenoxiacéticos se encuentran:

- Gastrointestinales: Emésis, dolor torácico (esofagitis), dolor abdominal, diarrea.
- Osteomuscular: debilidad y espasmo muscular, rabdomiólisis masiva (con gran cantidad de tóxico) con hipotensión severa que lleva a la muerte en 24h.<sup>7</sup>
- Cardiovascular: Hipotensión, fibrilación ventricular, arritmias.
- Sistémico: Acidosis metabólica.

- Sistema nervioso: Hipertonía, hiperreflexia, clonus, miosis, nistagmus, ataxia, alucinaciones, coma (por inadecuada ventilación)<sup>11</sup>
- Amigdalitis, sinusitis paranasal y eczema de contacto.
- Niveles elevados de lactato deshidrogenasa, alanina y aspartato aminotransferasas.<sup>7</sup>

Además, la exposición se ha relacionado a un riesgo aumentado de cáncer (linfoma no hodking, leucemia y sarcoma); anormalidades en el sistema reproductivo (Pesticida encontrado en orina y semen se ha relacionado a alteraciones en los espermatozoides y a casos de abortos); alteraciones neurológicas (alzheimer, parkinson, esclerosis lateral amiotrófica).<sup>18</sup>

### **Manejo clínico**

El tratamiento es variable, puesto que no existe ningún antídoto para este tipo de intoxicación. Los principios básicos incluyen la descontaminación, favorecer la eliminación y tratamiento de soporte.<sup>7</sup> Se debe iniciar el soporte básico y avanzado, con énfasis en la vía aérea y circulatoria (hipotensión), y las posibles complicaciones como la rabdomiólisis. Luego se debe de proceder a descontaminar al paciente con lavado gástrico si lo amerita y utilización de carbón activado y catárticos. No se recomienda la inducción de vómito<sup>7</sup>. En caso de falla renal se puede realizar hemodiálisis. Algunos autores recomiendan la alcalinización de la orina para favorecer la excreción del tóxico.<sup>7,11</sup>

### **Rodenticidas**

- Cumadin

Es considerado de los pesticidas más utilizados como rodenticidas, posee una estructura química compuesta por [3-(acetonylbenzyl)-4-hidroxy-coumadin, también conocido como warfarina. Extraído de una especie de trébol, actúa inhibiendo la acción de la vitamina K en la síntesis de los Factores II,VII,IX,X de la coagulación. Tiene una muy buena absorción gastrointestinal y se considera letal una dosis entre 14-20 mg/kg peso. Su efecto puede verse manifestado directamente a través de la fragilidad de la pared vascular que esta causa y principalmente por medio de la inhibición de la protrombina (II) y los factores dependientes de la vitamina K como se mencionó anteriormente con la consecuente alteración de la cascada de la coagulación.<sup>11</sup>

Los efectos generalmente inician entre 8 y 12 horas posterior a la ingesta de la sustancia, el paciente puede presentar dolor abdominal seguido de hemorragias gastrointestinales, gingivorragia, epistaxis, hematuria, hemorragias articulares, hemorragias intra cerebrales.<sup>11</sup>

### **Manejo Clínico**

El tratamiento consiste en las medidas generales ya mencionadas anteriormente además de lavado gástrico descontaminante. El control en los tiempos de coagulación es indispensable, es muy importante monitorizar el INR (International normalized ratio); si este es >5.0 es apropiado el uso de dosis altas de vitamina K oral a dosis de al menos 20mg en adultos. Si se considera la administración intravenosa de Vitamina K en los casos severos, se deberá vigilar signos de reacción anafiláctica por lo que debe administrarse con precaución a dosis de 10-25mg en adultos y trasladar a vía oral tan pronto sea posible.<sup>7,11</sup>

- **Fosforo de aluminio (Phostoxin)**

Es un agente rodenticida sumamente tóxico y de fácil disponibilidad por ser de venta libre. Generalmente es utilizado en la fumigación de graneros contra ratas y comercializado bajo los nombres Quickphos, Bhostoxin, Alphos, Phostoxin entre otros, siendo este último el más comúnmente encontrado en El Salvador. El compuesto se comercializa en tabletas de 3 gramos o gránulos de 0.6 gramos que se componen de fosforo de aluminio en un 56% y carbonato de aluminio en un 44%. Cada tableta puede liberar aproximadamente 1gr de gas de fosfina; siendo éste rápidamente liberado al momento en el cual el fosforo de aluminio entra en contacto con la humedad o el ácido clorhídrico estomacal.<sup>19</sup>

La fosfina es el verdadero agente pesticida que actúa al entrar en contacto con piel, mucosas o a través de la inhalación. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la citocromo oxidasa a nivel mitocondrial, impidiendo así la respiración oxidativa celular en aproximadamente un 70%. Además la presencia de fosforo de aluminio induce la producción de radicales libres y la peroxidación lipídica, provocando aún más daño celular.<sup>19</sup>

### **Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas pueden presentarse inicialmente con vómitos, dolor abdominal y agitación con el posterior compromiso hemodinámico. Se observan alteraciones del ritmo

cardíaco como arritmias, bloqueos o fibrilación ventricular y shock distributivo refractario al tratamiento convencional. Al entrar en hipoxia cerebral a causa de la hipotensión inician las alteraciones en el estado de conciencia y posteriormente un estado de coma. La insuficiencia renal aguda consecutiva agrava el pronóstico del paciente. La dosis letal se considera entre 150-500 mg y por lo general el paciente fallece en las primeras 24 horas posteriores a la ingesta. Según un estudio la mortalidad puede variar entre 37-100% y llegar a ser mayor de 60% en centros de atención experimentados y adecuadamente equipados.<sup>20</sup>

Tratamiento:

- Medidas generales para estabilizar al paciente
- Realizar lavado gástrico con Permanganatos de potasio (1:10,000) ya que éste oxida la fosfina a un fosfato no tóxico reduciendo así mayor absorción. La emesis está contraindicada.
- Administrar carbón activado 1gr/Kg a través sonda nasogástrica.
- Administrar antiácidos e inhibidores de bomba de protones para reducir los síntomas.
- Corregir alteraciones en la glucemia que se puedan suscitar.
- Manejo y monitorea de la presión arterial por medio de un CVC manteniendo entre 12 y 14 cmH<sub>2</sub>O.
- Administración de líquidos intravenosos e infusión de Dopamina a dosis bajas de 4-5 mcg/kg/min para mantener presión sistólica >90mmHg.
- Hidrocortisona 200-400mg E.V Cada 4-6 horas
- Adecuada oxigenación o ventilación mecánica de ser necesaria
- Aumentar la excreción renal manteniendo adecuada diuresis. Se puede hacer uso de Furosemida E.V si la presión arterial lo permite.
- En caso de acidosis metabólica se puede administrar bicarbonato de sodio a dosis de 50-100 mEq cada 8 horas hasta corregir.
- Diálisis en caso de IRA o acidosis severa.<sup>7,19</sup>

## **Bipiridilos**

### **Paraquat (Gramoxone)**

El paraquat fue descubierto en 1958 en Gran Bretaña como un herbicida de contacto y de alta toxicidad y mortalidad para el ser humano. Su absorción por ingestión oral es alta a diferencia de la vía respiratoria y dérmica. Su activación al contacto con el suelo, especialmente la arcilla hace de esta característica una funcional base para el tratamiento el cual se discutirá más adelante. Sus compuestos son muy hidrosolubles y fácilmente ionizables, lo cual permite una rápida distribución en el torrente sanguíneo. Sus compuestos tienen una alta afinidad por el tejido pulmonar lo que explica la razón por la cual mucho del daño causado al intoxicado es en este órgano.<sup>21</sup>

### **Mecanismo de acción:**

El paraquat tiene una gran capacidad de liberar radicales óxido y superóxido así como la peroxidación de lípidos. El contacto con oxígeno adicional causa un aumento en la producción de estas sustancias por lo que la administración de oxígeno al paciente intoxicado está contraindicada. La oxidación lipídica representa una agresión importante para la estructura celular especialmente a nivel mitocondrial. A nivel alveolar hay una destrucción de los neumocitos tipo II causando una disminución en el surfactante pulmonar. Aunado a esto, la lesión histológica a este nivel conlleva a una respuesta aumentada proinflamatoria y acumulación de fibroblastos en el tejido alveolar, dando así como resultado una fibrosis pulmonar importante e irreversible. De forma similar el daño celular afecta el tejido hepático y renal causando generalmente daño multi-orgánico que varía según la severidad de la intoxicación representada en el siguiente cuadro:<sup>21</sup>

<b>Grado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Manifestaciones clínicas</b>	<b>Expectativa</b>
I	Intoxicación leve. Ingesta < 20mg/kg	Asintomático o vómito y diarrea, cáustico	Recuperación completa
II	Intoxicación moderada a severa. Ingesta de 20 – 40 mg/kg	Cáustico, vómito, diarrea, toxicidad sistémica y fibrosis pulmonar	Posible recuperación con secuelas pero la muerte puede ocurrir en la mayoría de los casos 2-3 semanas después
III	Intoxicación aguda fulminante. Ingesta >40mg/kg	Ulceración marcada de orofarínge o falla orgánica multisistémica	Mortalidad típicamente en las 24 horas o en el transcurso de la semana siempre

(Cuadro 1.6) Tomado de Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Colombia, Ministerio de la Protección Social 2008

### **Manifestaciones clínicas**

La manifestación clínica inicial es por contacto, ya sea dérmico o lesiones en el trayecto oro gástrico. Se observan ulceraciones principalmente en cavidad bucofaríngea, en el tercio superior del esófago además de hemorragias y mediastinitis a causa de perforaciones esofágicas. En el período consecuente entre los 2 y 5 días posteriores a la ingesta, ocurre necrosis centrolobulillar hepática y necrosis tubular renal. En promedio, una semana posterior al evento se desarrolla edema pulmonar lo que conlleva a una insuficiencia respiratoria a causa de la fibrosis pulmonar y por ende, en los casos más severos una insuficiencia multi-orgánica que termina en la muerte.<sup>22</sup>

### **Tratamiento:**

- Medidas generales.
- Descontaminación, retiro de ropa y lavado con agua y jabón del área expuesta.
- NO administrar oxígeno por ningún método.
- Administrar tierra de Füller al 15% (Diluir 1 tarro en 400cc de agua) en adultos deberá administrarse 1 litros de solución y en niños 15cc/Kg peso.
- En caso de no tener Tierra de Füller, utilizar carbón activado, 1gr/Kg peso cada 8 horas.
- 15 minutos posterior a la administración de la tierra de Füller o carbón activado se puede administrar un catártico como el Sulfato de magnesio a dosis de 10-15gr o en niños 250 mg/Kg peso en un vaso de agua
- Si se dispone de manitol al 20%, se pueden agregar 200ml a una suspensión preparada de tierra de Füller como catártico.
- La hemodiálisis ha demostrado beneficios en el pronóstico del paciente.
- Estudios han demostrado que la administración de Metilprednisolona y ciclofosfamida han mejorado la mortalidad relacionada a la intoxicación.<sup>7,21,23</sup>

# CAPITULO II

## MÉTODOLÓGÍA

### Marco teórico

Se realizó una búsqueda sistemática de bibliografía en los motores de búsqueda PUBMED y google académico utilizando términos en inglés y español como “intoxicación aguda por plaguicidas”, “intoxicación por organofosforados”, “acute pesticide intoxication”, “pesticide intoxication” “acute carbamate intoxication”, “paraquat intoxication”, “2,4 D intoxication”, “aluminium phosphide intoxication” entre otras. Se tomaron aquellos artículos relevantes a la investigación que eran de carácter gratuito o que se pudo lograr acceso mediante biblioteca virtual Hinari. De los artículos escogidos se revisaron además algunas de las bibliografías de dichos artículos siempre y cuando fueran encontrados en internet por los mismos métodos anteriores. Además se consultaron algunos artículos nacionales y estadísticas nacionales principalmente provenientes de la página web del Ministerio de Salud de El Salvador.

### Tipo de Estudio

El siguiente estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. En él se plantea mostrar con precisión la epidemiología de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el Hospital Nacional San Rafael, en un período correspondiente a un año y medio (desde el 1 de Enero de 2013 hasta el 30 de Junio de 2014). Además es importante conocer que las variables a estudiar no están relacionadas al tiempo en el estudio, por lo que se categoriza como uno de corte transversal.

### Población y Muestra

**Población:** Toda aquella persona que fue atendida en el hospital San Rafael por intoxicación aguda con plaguicida durante el período de enero 2013 hasta junio 2014 y que cumplen con los criterios de inclusión.

**Muestra:** Debido a que se trata principalmente de un estudio descriptivo, se incluirá como muestra al universo para poder recabar la mayor cantidad de datos y poder hacer una descripción más detallada y confiable.

## Criterios de inclusión

Se tomaron como sujetos de estudio aquellos pacientes quienes cumplieron con los siguientes criterios:

- Intoxicación por pesticidas atendida entre el 1 de Enero de 2013 hasta el 30 de Junio 2014.
- Pacientes intoxicados por pesticidas sin importar la causa.
- Pacientes mayores de 12 años atendidos en el departamento de medicina interna.
- Pacientes en quienes se encuentre identificado el pesticida responsable de la intoxicación.
- Pacientes quienes lleguen dentro de las primeras 48h de haber presentado la intoxicación.

## Criterios de exclusión

Se excluyeron como sujetos de estudio aquellos pacientes que cumplieron con lo siguiente:

- Pacientes atendidas por intoxicación con evidencia clínica o de laboratorio de embarazo.

## Variables

### **DATOS PERSONALES**

#### **VARIABLE: EDAD**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Edad en años al momento de la intoxicación según expediente clínico.

CRITERIOS:

INDICADOR:Expediente clinico

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR:12-19 años, 20-30 años, 40-59 años, >60 años.

#### **VARIABLE: SEXO**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Sexo del paciente intoxicado segun expediente clinico.

CRITERIOS:Masculino o Femenino

INDICADOR:Expediente Clinico

ESCALA DE MEDICION VALOR: Masculino (1), Femenino (2)

#### **VARIABLE: OCUPACION**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Ocupación a la cual el paciente se dedicaba al momento de la intoxicación.

CRITERIOS: Estudiante, Profesional,Jornalero, Oficios domésticos, Otros.

INDICADOR:Expediente clinico.

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Estudiante(1), Profesional (2),Jornalero (3), Oficios domésticos (4), Otros(5).

**VARIABLE: DOMICILIO**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Lugar de vivienda del paciente al momento del evento.

CRITERIOS: Departamento

INDICADOR: Expediente clínico.

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Ahuachapán (1), Sonsonate (2), Santa ana (3), Chalatenango (4), La Libertad (5), San Salvador (6), Cuscatlán (7), La paz (8), Cabañas (9), San Vicente (10), Morazán (11), Usulután (12), San Miguel(13), La unión (14). Otros (15)

**VARIABLE: ESTADO CIVIL**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Estado civil del paciente al momento de la intoxicación.

CRITERIOS: Soltero, Acompañado, Casado, Viudo

INDICADOR: Expediente clinico

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Soltero (1), Acompañado (2), Casado (3), Viudo(4)

**RELACIONADO A INTOXICACIÓN**

**VARIABLE: PESTICIDA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Familia a la cual pertenece el pesticida involucrado en la intoxicación

CRITERIOS: Organofosforados, carbamatos, fenoxiacéticos, cumarinas, derivados de fósforo, bupiridilos u otros

INDICADOR: Expediente Clinico (Historia clinica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Organofosforados (1), carbamatos (2), fenoxiacéticos (3), cumarinas (4), derivados de fósforo (5), bupiridilos (6), Otros (7)

**VARIABLE: VIA DE INTOXICACIÓN**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Via de exposición del paciente con el pesticida.

CRITERIOS: Inhalación, dérmica, Ingestión, otros.

INDICADOR: Expediente clinico (Historia clinica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR Inhalación (1), dérmica (2), Ingestión (3), otros (4).

**VARIABLE: FECHA DE INTOXICACIÓN**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Fecha exacta de la intoxicación

CRITERIOS: Fecha en día/mes/año

INDICADOR: Expediente clinico (Historia clinica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR fecha en Día/Mes/Año.

**VARIABLE: HORA DE INTOXICACIÓN**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Hora inicial de exposición al pesticida.

CRITERIOS: Hora y minutos

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Horario de 24 horas.

VARIABLE: **LUGAR DE INTOXICACIÓN**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Lugar en el cual el paciente se encontraba al momento de ocurrir la exposición al pesticida.

CRITERIOS: Urbana, Rural

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Urbana(2), Rural (2).

VARIABLE: **EVENTO RELACIONADO A LA INTOXICACIÓN**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Situación por la cual se expuso al pesticida el paciente.

CRITERIOS: Intento suicida, Intento de homicidio, Laboral, Accidental.

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Intento suicida (1), Intento de homicidio (2), Labora (3), Accidental (4).

### **RELACIONADO A TRATAMIENTO PREHOSPITALARIO**

VARIABLE: **ATENCIÓN PRIMARIA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Consultó el paciente en una clínica de atención primaria o particular antes de llegar al Hospital San Rafael.

CRITERIOS: Si/No.

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Si (1), no (2).

VARIABLE: **EMESIS INDUCIDA O LAVADO GÁSTRICO**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Indagar con el historial si fue inducida la emesis o se realizó lavado gástrico al paciente intoxicado.

CRITERIOS: Emesis inducida, lavado gástrico, Ambas.

INDICADOR: Expediente clínico (Historia Clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Emesis inducida (1), lavado gástrico (2), Ambas (3), Ninguna (4)

VARIABLE: **ADMINISTRACION L.E.V**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se le administró algún tipo de líquido por vía intravenosa al paciente previo a la arribo al área de emergencia hospitalaria.

CRITERIOS: Sueros Hartman, Suero Fisiológico, Suero Dextrosado, Suero Mixto

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Sueros Hartman (1), Suero Fisiológico (2), Suero Dextrosado (3), Suero Mixto (4) Ninguno (5) Desconocido

**VARIABLE: ADMINISTRACION MEDICAMENTOS**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se le administró algún tipo de medicamento al paciente previo a su arribo al área de emergencia hospitalaria.

CRITERIOS: Oxígeno, Anticonvulsivante, Anticolinérgico, Adrenérgicos, Catárticos, Adsorbentes

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Oxígeno (1), Anticonvulsivante (2), Anticolinérgico (3), Adrenérgicos (4), Catárticos (5), Adsorbentes (6), Otros (7) Ninguno (8)

**VARIABLE: MANIOBRAS DE RESCATE**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se realizaron medidas drásticas para mantener estable al paciente

CRITERIOS: Intubación oro traqueal, compresiones cardíacas, Respiración por bolsa máscara,

INDICADOR: Expediente clínico (Historia clínica)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Intubación oro traqueal (1), compresiones cardíacas (2), Respiración por bolsa máscara (3), Ninguno (4)

**RELACIONADO A TRATAMIENTO INTRA HOSPITALARIO**

**VARIABLE: HORA DE INICIO DEL TRATAMIENTO**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Hora de instauración de un tratamiento.

CRITERIOS: Hora y minutos

INDICADOR: Expediente clínico (Hoja de indicaciones médicas)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Hora y minutos

**VARIABLE: LÍQUIDOS I.V.**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se proporcionó manejo médico con líquidos Intravenosos.

CRITERIOS: Sueros Hartman, Suero Fisiológico, Suero Dextrosado, Suero Mixto, Otros

INDICADOR: Expediente clínico (Hoja de indicaciones médicas)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Suero Hartman (1), Suero Fisiológico (2), Suero Dextrosado (3), Suero Mixto (4), Ninguno (5)

**VARIABLE: LAVADO DE CUERPO**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se realizan maniobras de descontaminación externa.

CRITERIOS: Si/No

INDICADOR: Expediente clínico

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Si (1), no (2).

**VARIABLE: LAVADO GÁSTRICO Y EMESIS INDUCIDA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se realiza lavado gástrico o se induce emesis en el paciente intoxicado.

CRITERIOS: Lavado gástrico, emesis inducida o ambas

INDICADOR: Expediente clínico

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Emesis inducida (1), Lavado gástrico (2), Ambas (3), Ninguna (4)

**VARIABLE: ADMINISTRACIÓN DE ADSORVENTE**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se administra algún absorbente para disminuir la absorción

CRITERIOS: Tierra de fuller, carbón activado.

INDICADOR: Expediente clínico (Hoja de indicaciones médicas)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Tierra de fuller (1), Carbón activado (2), ambos (3), ninguno (4).

**VARIABLE: ADMINISTRACION DE ATROPINA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se administró tratamiento con atropina a dosis e intervalos adecuados al momento de recibir al paciente.

CRITERIOS: Atropinización adecuada, Atropinización inadecuada

INDICADOR: Expediente clínico (Hoja de indicaciones médicas)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Atropinización adecuada(1), Atropinización inadecuada(2)

**VARIABLE: ADMINISTRACIÓN DE OXIMAS**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se utilizaron oximas en el caso de intoxicación por organofosforados o carbamatos.

CRITERIOS: Si /no

INDICADOR: Expediente clínico ( Hoja de indicaciones)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: si (1) / no (2).

**VARIABLE: ADMINISTRACION DE ANTICONVULSIVANTE**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se administró algún medicamento para terminar o prevenir eventos convulsivos.

CRITERIOS: Diazepam, Fenitoína, Fenobarbital, Otros

INDICADOR: Expediente clínico ( Hoja de indicaciones médicas)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Diazepam(1), Fenitoína(2), Fenobarbital(3), Otro(4)

**VARIABLE: OTROS TRATAMIENTOS**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Otros antidotos utilizados para las intoxicaciones.

CRITERIOS: vitamina K, difenhidramina, diuréticos, hemodiálisis, hemoperfusión, otros.

INDICADOR: Hoja de indicaciones

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: vitamina K (1), difenhidramina (2), diuréticos (3), hemodiálisis (4), hemoperfusión (5), otros (6).

### **COMPLICACIONES AGUDAS**

VARIABLE: **SHOCK**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: El paciente presentó presión arterial menor a 90/60mmHg, presión arterial media <70mmHg o disminución de al menos 40mmHg menor que el valor de presión arterial basal.

CRITERIOS: SI /NO

INDICADOR: Expediente clínico (Notas de evolución, Hojas de signos vitales)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: si (1)/ no (2)

VARIABLE: **ARRITMIAS**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se observó o documentó por monitoreo cardiaco la presencia de ritmos cardíacos anormales.

CRITERIOS: Bradiarritmia, Taquiarritmia,

INDICADOR: Expediente clínico (Notas de evolución)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Asistolia (1), Bradicardia (2), Taquicardia Supra ventricular (3), Taquicardia ventricular (4), Otras (5)

VARIABLE: **INSUFICIENCIA RENAL AGUDA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se describe o establece diagnóstico de IRA por médico tratante o se observan exámenes de laboratorios sugestivos de la misma.

CRITERIOS: Si, No, Desconocido

INDICADOR: Expediente clínico, exámenes de laboratorio

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: SI (1), NO (2), DESCONOCIDO (3)

VARIABLE: **INSUFICIENCIA RESPIRATORIA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se describe o establece diagnóstico de Insuficiencia Respiratoria por médico tratante o se observan exámenes de laboratorios sugestivos de la misma.

CRITERIOS: Sí, No, Desconocido

INDICADOR: Expediente clínico, exámenes de laboratorio.

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: SI (1), NO (2), DESCONOCIDO (3)

VARIABLE: **INSUFICIENCIA HEPATICA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Hallazgos que correspondan a insuficiencia hepática

CRITERIOS: Sí, No, Desconocido

INDICADOR: Expediente clínico, exámenes de laboratorio.

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR:SI (1), NO(2), DESCONOCIDO(3)

VARIABLE: **MUERTE**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: cese de la vida del paciente intoxicado.

CRITERIOS: si/no

INDICADOR: Expediente clínico.

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: si (1), no (2):

VARIABLE: **HORA DE MUERTE**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Tiempo que transcurre desde la intoxicación hasta la muerte.

CRITERIOS: tiempo establecido en horas

INDICADOR: Expediente clínico. (Acta de defunción)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: primeras 12 horas, entre 12 y 24h, entre 24-48, entre 48 -72h, >72h.

### **EGRESO**

VARIABLE: **ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Tiempo que transcurre desde el momento del ingreso del paciente al servicio de medicina interna hasta el momento del alta médica.

CRITERIOS: Valor numérico: Días

INDICADOR: Expediente clínico

ESCALA DE MEDICION VALOR: Valor numérico: Días

VARIABLE: **DISCAPACIDAD**

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Condición bajo la cual ciertas personas presentan alguna deficiencia física, mental, intelectual o sensorial que a largo plazo afectan la forma de interactuar y participar plenamente en la sociedad.

CRITERIOS: Física, Mental, Intelectual, Sensorial, Ninguna

INDICADOR: Expediente clínico (Notas de evolución y controles subsecuentes)

ESCALA DE MEDICIÓN VALOR: Física (1), Mental (2), Intelectual (3), Sensorial (4). Ninguna (5)

### Recolección de datos

Inicialmente con la autorización de las autoridades correspondientes del Hospital Nacional San Rafael y el departamento de estadística se hizo un pre-selección de pacientes intoxicados en base a los registros estadísticos que se encuentran almacenados. Una vez identificados los pacientes que podían incluirse en el estudio se hizo una recolección manual de datos tomando la información de los archivos hospitalarios según número de expediente. Se utilizó un instrumento de recolección de información el cual se complementó de forma simultánea al realizar la revisión del expediente clínico. Cada variable a estudiar se categorizó en ítems los cuales son asignados con un valor numérico para el posterior análisis estadístico. Posterior a la recolección inicial se trasladó la ficha de datos de cada paciente a una base de datos en la cual se organizó toda la información obtenida para su posterior análisis.

### Mediciones y Análisis de datos

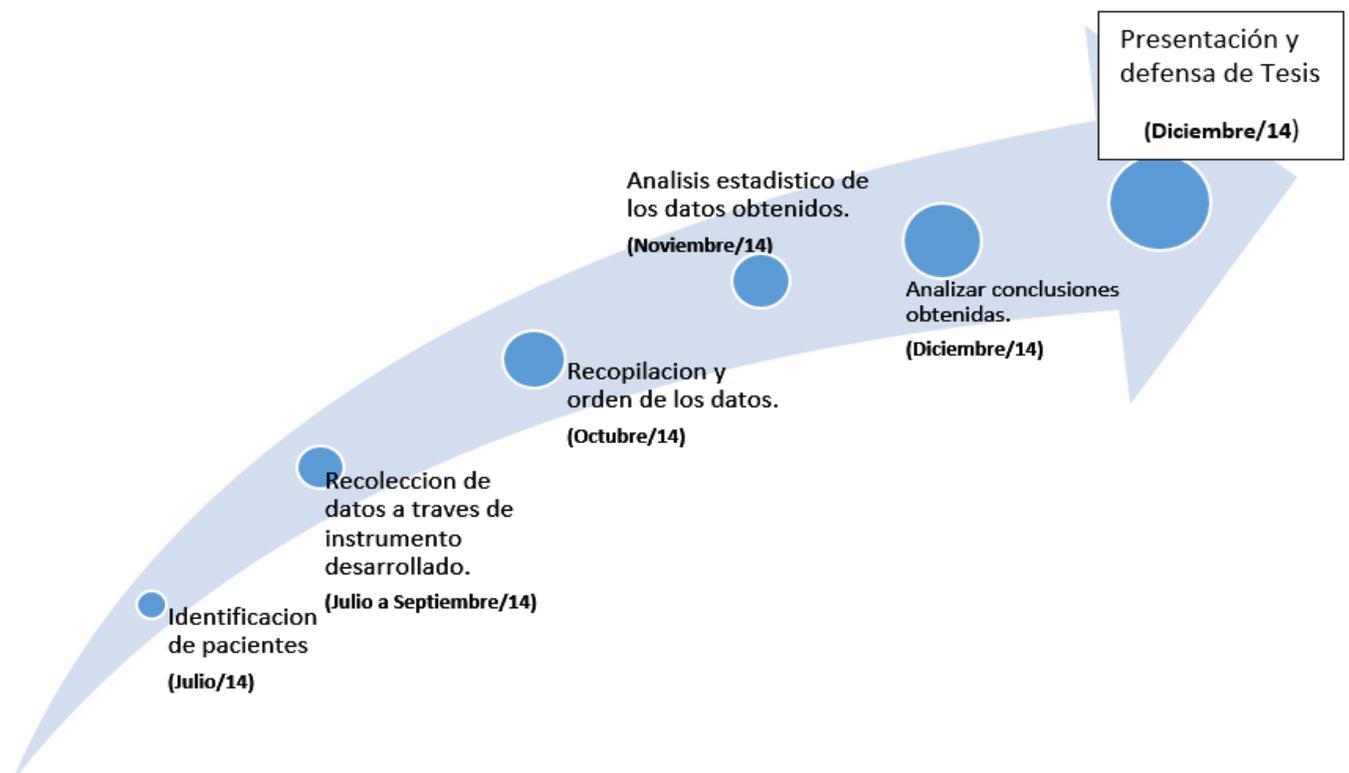
Las mediciones se realizaron basadas en la recolección de datos del instrumento utilizado. El valor asignado a cada clasificación de la variable fue utilizado posteriormente con el método de análisis estadístico seleccionado. Al obtener una valoración numérica de las variables estudiadas se puede dar una representación cuantitativa de la significancia de dicha variable. Puesto que el estudio es de tipo descriptivo, se utilizaron herramientas de la estadística descriptiva para obtener los resultados y las conclusiones del estudio. Entre éstas se utilizaron las tablas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, gráficas y tablas de contingencia. Además se hizo uso de la herramienta SPSS 17.0 para ordenar y representar los resultados.

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

Protección de la identidad del paciente: Se tomaron los datos de los pacientes protegiendo su identidad mediante el uso únicamente de las siglas de su nombre. Cada ficha de datos de los pacientes se le asignó un número correlativo el cual fue utilizado solo para identificación por parte de los investigadores. Dichos archivos fueron almacenados restringiendo el acceso a cualquier persona ajena al estudio.

Protección del contenido de los cuadros de los pacientes: La recolección de datos se realizó dentro de las instalaciones del hospital y por ningún motivo se realizaron fotocopias o copias que podrían revelar datos del cuadro de cada paciente intoxicado.

## CRONOGRAMA



## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Transporte hacia HNSR - Gasolina</b>	<b>\$30 de gasolina por carro</b>	<b>2 Carros = \$60</b>
<b>Fotocopias</b>	<b>0.02ctv por fotocopia</b>	<b>1000 páginas= \$20</b>
<b>Anillado de trabajo</b>	<b>\$3 por copia</b>	<b>10 copias = \$30</b>
<b>Seminario de graduación</b>	<b>\$70 por persona</b>	<b>2 personas = \$140</b>
<b>Certificación de notas</b>	<b>\$30 por persona</b>	<b>2 personas = \$60</b>
<b>Gastos de graduación</b>	<b>\$235 por persona</b>	<b>2 personas = \$470</b>
<b>Asesoría y Jurado de tesis</b>	<b>\$857 por persona</b>	<b>2 personas = \$1.714</b>
<b>Total</b>		<b>\$2,494</b>

# CAPITULO III

## RESULTADOS

A través del departamento de estadística del Hospital Nacional San Rafael, se obtuvo una lista de pacientes intoxicados en el periodo establecido en la cual se identificó un Universo de 163 pacientes los cuales potencialmente podrían ser incluidos dentro del estudio. De estos, se descartaron del estudio a 34 pacientes debido a que no cumplían los criterios de inclusión establecidos previamente para ser parte de la investigación. Además no se tomaron en cuenta 8 de estos pacientes debido a que no fue posible encontrar el expediente clínico y a 8 más puesto que eran expedientes que fueron contabilizados dos veces. Se identificaron 12 expedientes los cuales correspondían a pacientes atendidos en otros departamentos del hospital por lo cual también fue necesario excluirlos. Se llegó a una muestra total de 101 pacientes los cuales cumplieron criterios para ser incluidos dentro del estudio de investigación.

(Cuadro 3.0)

<i>Universo</i>	<i>163</i>	A partir de los datos recopilados de expedientes clínicos, se vació la información en una matriz en el programa estadístico SPSS 17.0, donde se realizaron los análisis de frecuencias, tablas de contingencias, gráficos de barras, gráficos de pastel y en un caso se utilizó para establecer correlaciones entre dos variables.
<i>Expedientes excluidos por criterios:</i>	<i>34</i>	
<i>Expedientes no encontrados:</i>	<i>8</i>	
<i>Expedientes Repetidos</i>	<i>8</i>	
<i>Expedientes de otros Dptos.</i>	<i>12</i>	
<b><i>Total a incluir en estudio:</i></b>	<b><i>101</i></b>	

## RESULTADOS EPIDEMIOLOGICOS

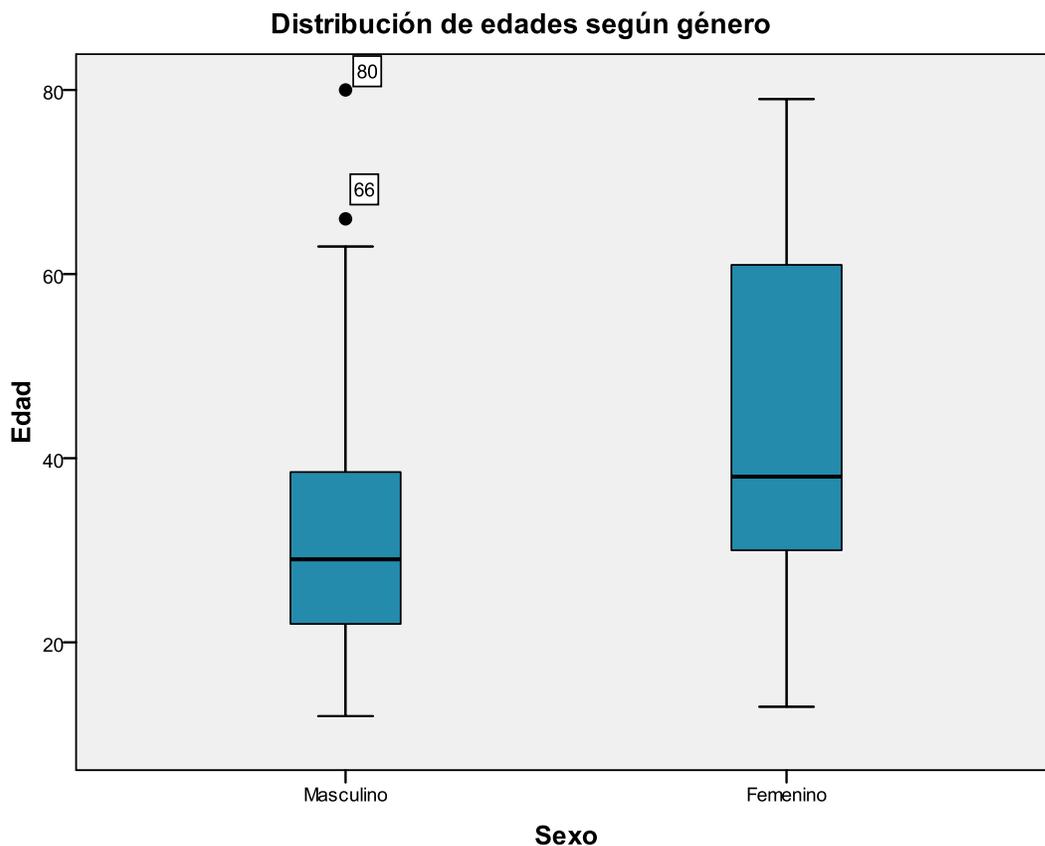
### Distribución de edades según sexo

(Cuadro 3.1)

<i>Sexo</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Desv. típ.</i>	<i>Mediana</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>% del total de N</i>
<b><i>Masculino</i></b>	32.59	63	14.650	29.00	12	80	63.0%
<b><i>Femenino</i></b>	42.46	37	19.366	38.00	13	79	37.0%

<i>Total</i>	36.24	100	17.139	31.50	12	80	100.0%
--------------	-------	-----	--------	-------	----	----	--------

Se observó una distribución por sexo a una razón de 1.7: 1 en la cual se observa a un **63%** de los pacientes de la muestra correspondiendo al sexo **masculino** mientras el restante **37%** al sexo **femenino**. (No fue contabilizado un sujeto por no estar establecido el sexo en el expediente clínico). Con respecto al rango de edad, este fluctuó desde una edad mínima registrada de 12 años hasta una máxima de 80 años con una media del total de la muestra equivalente a  $36 \pm 17$  años de edad.



Gráfica 3.0

En la gráfica 3.0 se observa la dispersión en los rangos de edad según el sexo del paciente intoxicado. Es posible identificar cómo en la población masculina los rangos de edad se encuentran menos dispersos manteniéndose el 50% de estos entre Q1 y Q3, sin embargo ante la presencia de dos valores aberrantes la media de este grupo puede verse aumentada. Por el otro

lado se ve como los datos de la población femenina se encuentran más dispersos con valores de edad superiores.

### **Distribución de evento relacionado según sexo**

La relación entre el sexo de los pacientes atendidos y el evento asociado a la intoxicación se ve distribuido en la siguiente gráfica:

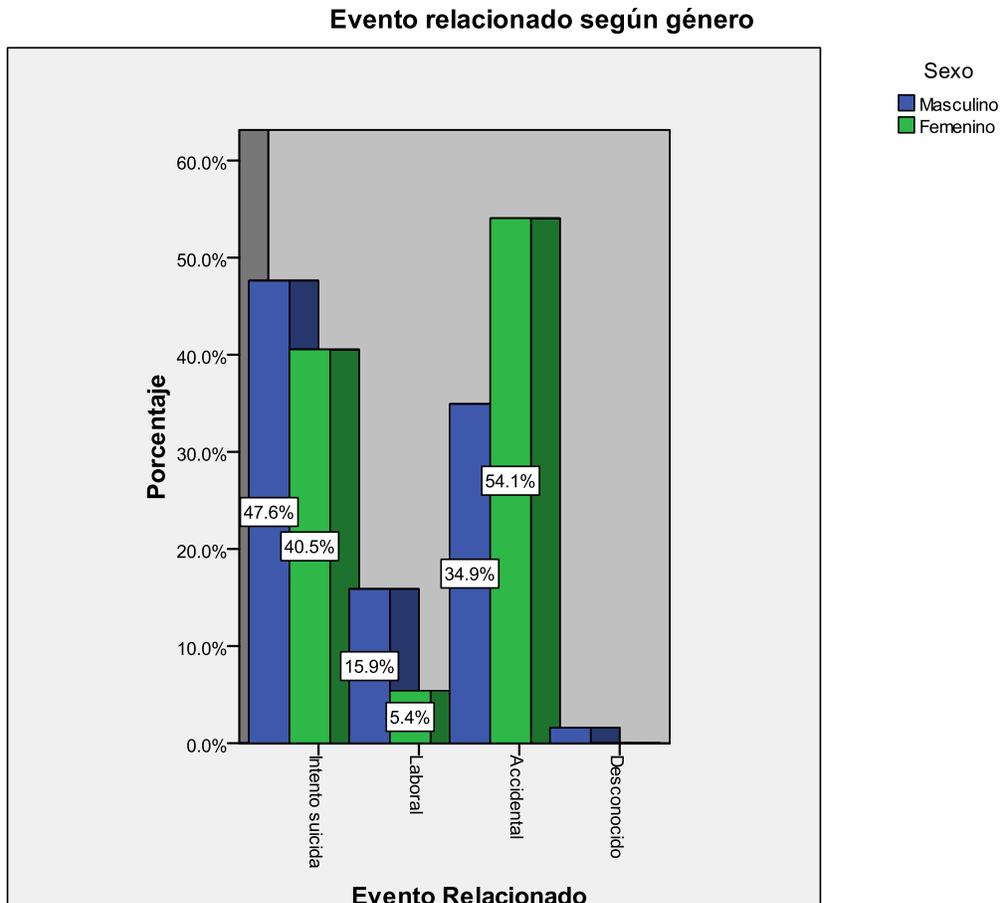
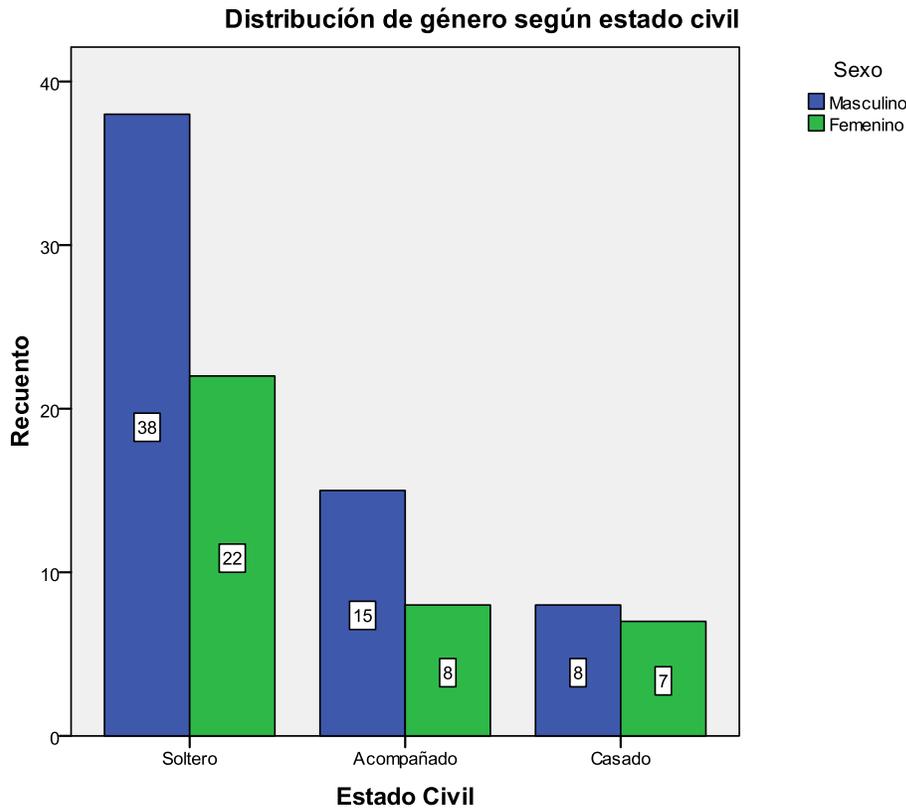


Gráfico 3.1

Como se observa en la gráfica 3.1, en la población **masculina** el evento relacionado a la intoxicación más frecuentemente observado es el **intento suicida** con un **47.6%** de los casos reportados asociados a este. Seguido por la causa accidental con un 34.9% y en tercer lugar relacionado a eventos laborales con un 15.9%. Por el otro lado con respecto a la población **femenina** observamos que la causa **accidental** es el principal evento relacionado a las intoxicaciones con un **54.1%** de los casos reportados asociados a este. Seguido por el intento

suicida el cual se reporta como un 47.6% de los casos y en tercer lugar relacionado a eventos laborales con un 5.4% de los casos. No hubo ningún caso de intento de homicidio.

**Distribución de estado civil según sexo**



La relación entre el sexo de los pacientes atendidos y el estado civil se ve distribuido en la siguiente gráfica:

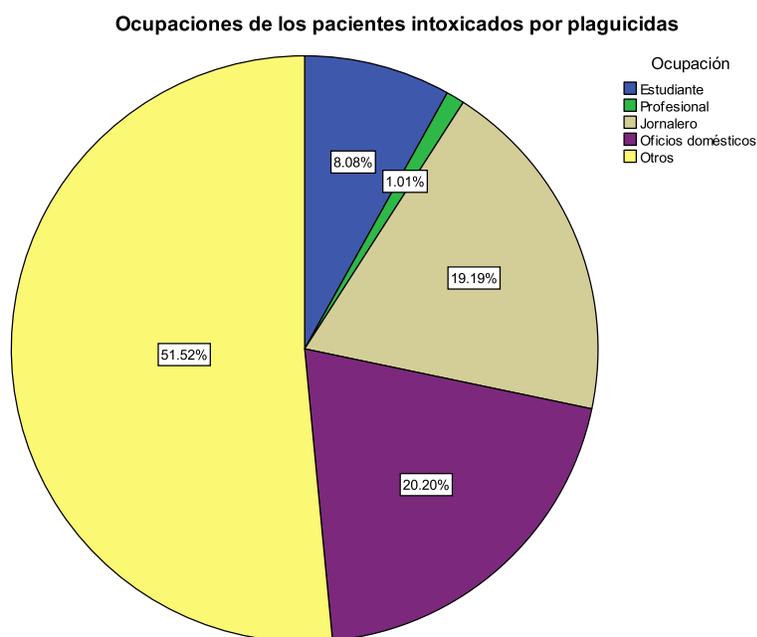
Gráfico 3.2

*\*(No se contabilizaron 3 sujetos por no estar establecido el sexo o estado civil en el expediente clínico)*

Se observa en la gráfica 3.2 cómo la mayoría de los sujetos tanto masculinos como femeninos del estudio que sufrieron intoxicación, se categorizaban dentro del estado civil como "soltero" seguido de igual manera por los "acompañados" y en tercer lugar los "casados". Dándonos un claro dato que muestra como los pacientes que mayormente sufrieron intoxicaciones por pesticidas tenían un estado civil soltero.

### **Distribución de datos según ocupación**

El 51.52% de los sujetos investigados no tenía definida una ocupación en el cuadro. El 20.2% manifestaba realizar oficios domésticos, mientras que el 19.19 % trabajaba como agricultor o jornalero. El 8% de la muestra era estudiante mientras que sólo 1% se reportó como profesional.



Gráfica 3.3

### **Distribución de área geográfica según ocupación**

(Cuadro 3.2)

### ***Tabla de contingencia Ocupación - Lugar de intoxicación***

En el siguiente cuadro se muestra la

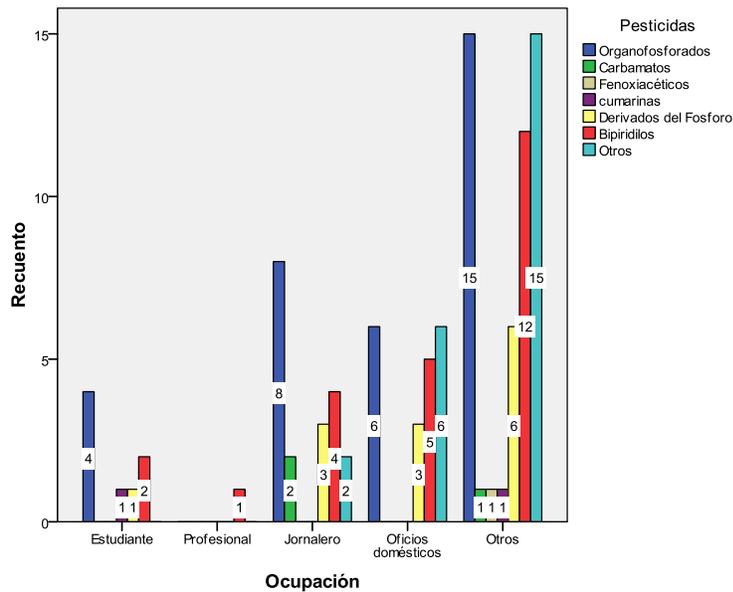


Gráfico 3.4

	Urbano	Rural	Total
Estudiante	3	5	8
Profesional	1	0	1
Jornalero	2	17	19
Oficios domésticos	7	13	20
Otros	16	35	51
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>70</b>	<b>99</b>

relación entre la ocupación y el lugar de intoxicación, es decir si fue en un lugar urbano o rural. En él se observa que el 70% de los casos fueron en el área rural. De los 19 casos de intoxicación en jornaleros, solamente 2 casos

fueron en un área urbana. Así mismo, de los 51 casos reportados para otras ocupaciones, 35 fueron en un área rural.

### **Distribución de tipo de pesticida y ocupaciones**

A continuación se muestra en el gráfico 1.4 la variación del tipo de pesticida relacionado con la ocupación de los pacientes. En él se puede observar que todos los grupos de ocupaciones a excepción de la rama de los profesionales, estuvieron expuestos a la mayoría de grupos de pesticidas, siendo el más frecuente el grupo de organofosforados.

**Distribución de tipo de pesticida y vía de intoxicación.**

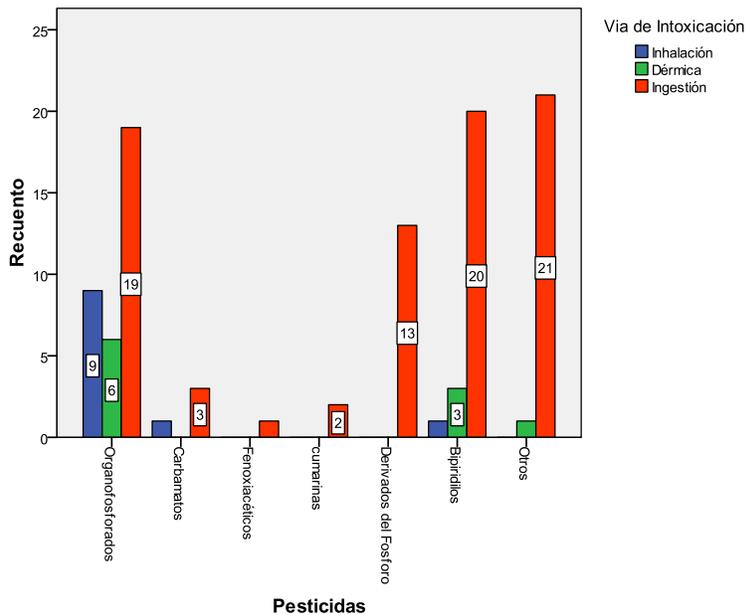
Al analizar la gráfica 1.5 se observa de forma resumida la relación entre el tipo de pesticida involucrado en el evento y la vía de intoxicación mediante la cual se dio la intoxicación. La principal vía de absorción de todos los agentes tóxicos en estudio es la ingestión. Ésta es seguida por la vía inhalada y la dérmica con una considerable reducción de casos en relación a la vía gastrointestinal.

**Evento relacionado según ocupación del intoxicado**

(Cuadro 3.3)

**Tabla de contingencia Ocupación – Evento Relacionado**

Ocupación	Evento Relacionado				Total
	Intento suicida	Laboral	Accidental	Desconocido	
Estudiante	4	2	2	0	8
Profesional	0	0	1	0	1
Jornalero	7	3	8	1	19
Oficios domésticos	7	2	11	0	20

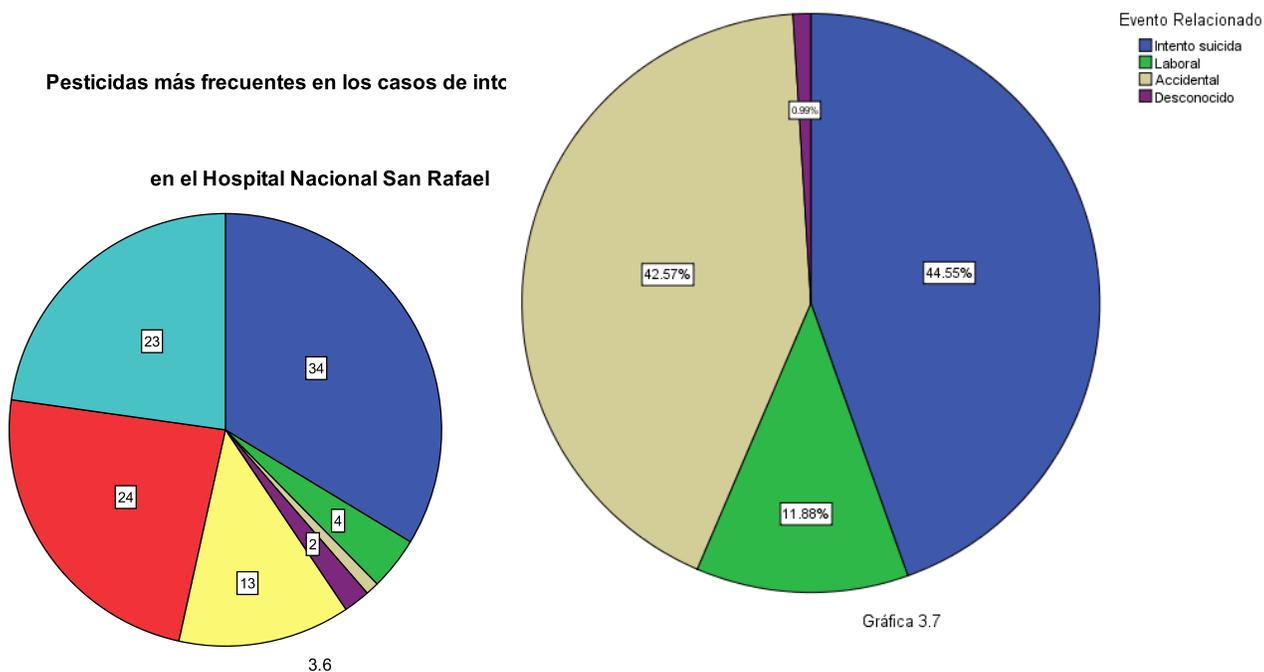


Gráfica 3.5

Otros	26	4	21	0	51
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>11</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>99</b>

En el cuadro 3.3 se observa la relación entre la ocupación y el evento relacionado. Se puede observar que laboralmente 11 sujetos presentaron intoxicación, mientras que 43 presentaron intoxicación de manera accidental. Es de notar que de los 19 jornaleros, 3 presentaron una intoxicación laboral y 8 accidental.

**Pesticidas más frecuentes**



Los pesticidas más frecuentemente relacionados a intoxicación fueron los organofosforados (34 casos), bupiridilos (24 casos), otros (23 casos), fosforo de aluminio (13 casos), Carbamatos (4 casos), cumarinas (2 casos) y fenoxiacéticos (1 caso). Gráfico 1.6.

**Eventos relacionados a la intoxicación**

En el gráfico 3.7 se puede observar la distribución total de los eventos que se relacionaron a las intoxicaciones estudiadas. La principal causa de intoxicación con un **44.6%** fue el **intento suicida** seguido por las causas accidentales con un 42.6%. Fue seguido en tercer lugar por eventos relacionados a actividades laborales con un 11.9 %; únicamente uno de los pacientes el cual representa 1% de la muestra se desconoce la causa de la intoxicación relacionada.

(Cuadro 3.4)

**Tabla de contingencia Evento Relacionado \* Edad**

	Edad			Total
	12-25	26-60	>60	
<i>Intento suicida</i>	18	26	1	<b>45</b>
<i>Laboral</i>	4	7	1	<b>12</b>
<i>Accidental</i>	9	20	14	<b>43</b>
<i>Desconocido</i>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>101</b>

De acuerdo a los diferentes grupos de edad, se observa que casi todos los pacientes que se intoxicaron por intento suicida están por debajo de los 60 años. Por el contrario vemos que más de la tercera parte de los casos accidentales son mayores de 60 años (Cuadro 3.4).

## TRATAMIENTO, MANIFESTACIONES, COMPLICACIONES Y EVOLUCIÓN CLÍNICA

### Tratamiento extrahospitalario

(Cuadro 3.5)

De los 101 sujetos incluidos en el estudio, 32 recibieron atención extrahospitalaria en el primer nivel., como se observa en el cuadro 3.5.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<i>Si</i>	32	31.7	31.7
<i>No</i>	68	67.3	99.0
<i>Desconocido</i>	1	1.0	100.0
<i>Total</i>	101	100.0	

### *Emesis inducida o lavado gástrico*

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lavado	1	3.1	3.1

gástrico			
Ninguna	31	96.9	100.0
Total	32	100.0	

(Cuadro 3.6)

De éstos, sólo unos pocos recibieron algún tipo de tratamiento en el establecimiento. Un sujeto intoxicado con biperidilo recibió lavado gástrico en el establecimiento extra hospitalario (cuadro 3.6)

(Cuadro 3.7)

*Líquidos IV Extrahospitalarios*

Veinte sujetos recibieron líquidos intravenosos, siendo el líquido más frecuente el suero fisiológico (37.5%) y el s. Hartmann (21.9%) (Cuadro 3.7)

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>S. Hartmann</i>	7	21.9	21.9
<i>S. Fisiológico</i>	12	37.5	59.4
<i>Ninguno</i>	12	37.5	96.9
<i>Desconocido</i>	1	3.1	100.0
<i>Total</i>	32	100.0	

Un paciente intoxicado con organofosforados fue transferido con oxígeno hacia el Hospital Nacional San Rafael (cuadro 3.8). Dos pacientes recibieron algún otro medicamento. Ninguno recibió maniobras de rescate.

(Cuadro 3.8)

*Medicamentos extrahospitalarios*

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Oxígeno	1	3.1	3.1
Otro	2	6.3	9.4
Ninguno	29	90.6	100.0
Total	32	100.0	

*Tratamiento intrahospitalario*

Dentro de los 101 cuadros revisados, 91 tienen datos de tratamiento intrahospitalario. Se desconoce si hubo algún tipo de tratamiento en 2 sujetos, pues hubo un paciente fugado y otro con datos insuficientes en el cuadro. El resto no recibió tratamiento.

De los pacientes que recibieron tratamiento intrahospitalario, el 89.9% recibió líquidos intravenosos, siendo el más frecuente el suero fisiológico con un 40.9%, luego el suero hartmann y el mixto con 36.6% y 10.8% respectivamente. El 8.9% no recibió líquidos (cuadro 3.9)

(Cuadro 3.9)

**Líquidos IV intrahospitalarios**

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>S. Hartmann</i>	34	36.6	36.6
<i>S. Fisiológico</i>	38	40.9	77.4
<i>S. Dextrosado</i>	1	1.1	78.5
<i>S. Mixto</i>	10	10.8	89.2
<i>Ninguno</i>	8	8.6	97.8
<i>Desconocido</i>	2	2.2	100.0
<i>Total</i>	93	100.0	

A 28.3% de los pacientes se les realizó lavado gástrico mientras que a ninguno se le indujo al vómito (cuadro 3.10). De los 26 pacientes a quienes se les realizó lavado gástrico, 10 de ellos eran intoxicados con organofosforados, 6 con fosforo de aluminio y 5 con bupiridilos, 2 con cumarinas, 2 con otros tipos de pesticidas y 1 con carbamatos (cuadro 3.11). La media del tiempo de intoxicación al lavado gástrico fue de  $4.43 \pm 3.97$  horas. No hubo evidencia de haberse utilizado algún tipo de adsorbente en ningún paciente.

(Cuadro 3.10)

**Lavado gástrico o emesis inducida intrahospitalaria**

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Lavado gástrico</i>	26	28.3	28.3
<i>Ninguna</i>	65	70.7	98.9
<i>Desconocido</i>	1	1.1	100.0

<i>Total</i>	92	100.0
--------------	----	-------

(Cuadro 3.11)

**Tabla de contingencia Pesticidas \* Lavado gastrico o emesis inducida intrahospitalaria**

	Lavado gástrico
<i>Organofosforados</i>	10
<i>Carbamatos</i>	1
<i>Fenoxiacéticos</i>	0
<i>cumarinas</i>	2
<i>Fosfuro de aluminio</i>	6
<i>Bipiridilos</i>	5
<i>Otros</i>	2
<i>Total</i>	26

(Cuadro 3.12)

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típ.</i>
<i>Tiempo desde intoxicación hasta consulta</i>	21	1.00	14.50	4.4314	3.97253
<i>N válido (según lista)</i>	21				

En cuanto al uso de oximas y atropina, se contaron los casos de intoxicación por organofosforados y carbamatos para extraer a los sujetos que se manejaron por síndrome colinérgico (cuadro 3.13). De los 31 pacientes en quienes se pudo haber utilizado atropina y oximas, 27 fueron por intoxicación por organofosforados, 3 por carbamatos y 1 por organoclorado en quien se utilizó atropina por alguna otra razón diferente al síndrome colinérgico causado por los organofosforados o carbamatos. Se utilizó atropina en 13 pacientes, de los cuales 12 la recibieron adecuadamente y 1 de forma inadecuada. Esto se evaluó

observando los signos de atropinización adecuado en el cuadro clínico. En ninguno de los casos se utilizó tratamiento con oximas (cuadro 3.14).

***Atropinización adecuada***

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Atropinización adecuada</i>	12	11.9	38.7	38.7
<i>Atropinización inadecuada</i>	1	1.0	3.2	41.9
<i>No fue necesario</i>	18	17.8	58.1	100.0
<i>Total</i>	31	30.7	100.0	

(Cuadro 3.13)

En cuanto a otros tratamientos recibidos, se puede observar que los dos pacientes intoxicados por rodenticidas tipo cumarínicos fueron manejados con fitomenadiona. Así mismo, 79 sujetos recibieron otros tratamientos, en su mayoría medicamentos gastrointestinales como el dimenhidrinato, metoclopramida, ranitidina, inhibidores de bomba de protones, etc, (cuadro

***Administración de oximas***

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>No recibio Tx.</i>	31	30.7	100.0	100.0
<i>No amerita Tx.</i>	70	69.3		

3.15)

(Cuadro 3.14)

(\*Tx: Tratamiento)

### *Otros tratamientos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Vitamina K</i>	2	2.0	2.5	2.5
<i>Otros</i>	79	78.2	97.5	100.0
<i>Total</i>	81	80.2	100.0	
<i>No recibió tratamiento</i>	20	19.8		

(Cuadro 3.15)

### *Administración de anticonvulsivantes*

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Válidos</i>	Diazepam	13	65.0	65.0
	Fenitoína	4	20.0	85.0
	Fenobarbital	1	5.0	90.0
	Otro	2	10.0	100.0
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>	
<i>Perdidos</i>	No recibió Tratamiento	81		
	<i>Total</i>	101		

(Cuadro 3.16)

En el cuadro 3.16 se resume una cantidad de 20 pacientes que requirieron la administración de algún tipo de anticonvulsivante, de los cuales el más utilizado fue el Diazepam (65%), seguido por la fenitoína (20%)

A continuación observamos una tabla de contingencia en la cual se muestra la relación entre los diferentes tipos de pesticidas y la cantidad de pacientes que requirieron la administración de algún tipo de anticonvulsivante.

(Cuadro 3.17)

**Tabla de contingencia Administración de anticonvulsivantes \* Pesticidas**

	Organofosforados	Fenoxiacéticos	Fosforo de aluminio	Otros	Total
<i>Diazepam</i>	3	1	1	8	13
<i>Fenitoína</i>	0	0	0	4	4
<i>Fenobarbital</i>	1	0	0	0	1
<i>Otro</i>	1	0	1	0	2
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

En total fue necesaria la administración de medicamentos anticonvulsivos a un total de 20 sujetos. De estos, los pacientes contabilizados dentro de la categoría "Otros" fueron los que requirieron este tipo de medicamento con mayor frecuencia. Entre estos se encuentran pesticidas como organoclorados, piretroides y sulfuro. Entre los pacientes que sufrieron intoxicación con pesticidas organofosforados, 5 requirieron anticonvulsivantes, seguido por los derivados de fósforo con 2 sujetos y únicamente 1 paciente intoxicado con Fenoxiacetico requirió este tipo de tratamiento.

**Tiempos transcurridos para iniciar tratamiento**

(Cuadro 3.18)

**Pacientes no fallecidos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<i>Tiempo desde intoxicación hasta consulta</i>	81	.50	43.00	8.2083	9.27704

En el cuadro 3.18 podemos observar que fueron contabilizados 81 pacientes que no fallecieron para el análisis estadístico de estas variables. De estos, se identificó desde el momento de la intoxicación hasta la atención hospitalaria un tiempo mínimo de 0.5 hr y un máximo de 43 hr con una media de 8.2 horas para recibir atención médica hospitalaria.

(Cuadro 3.19)

**Pacientes Fallecidos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
--	---	--------	--------	-------	------------

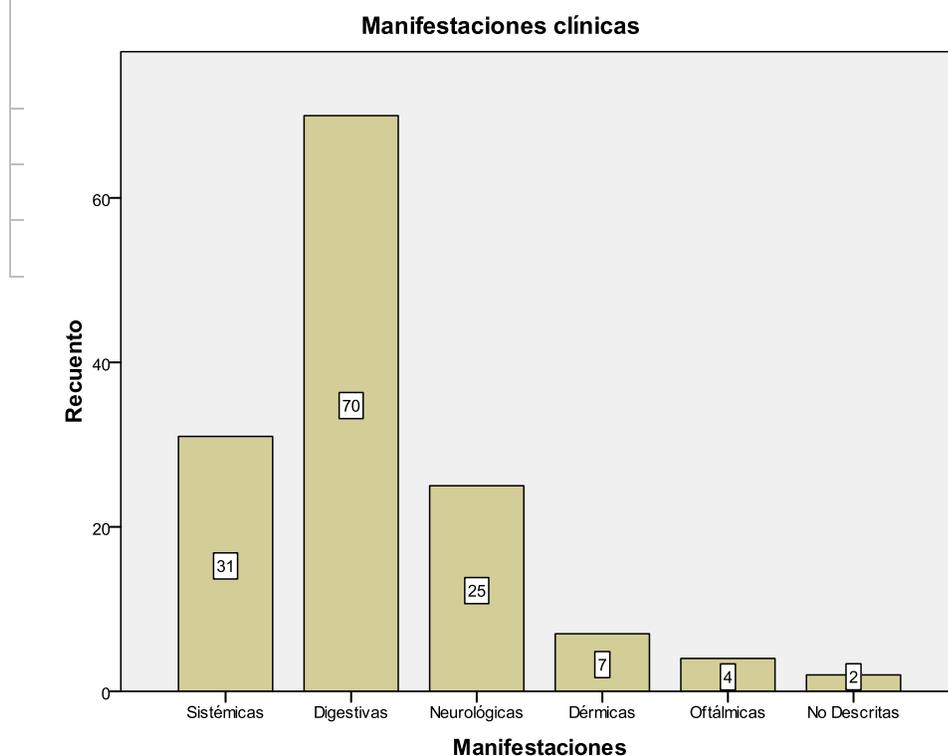
<i>Tiempo desde intoxicación hasta consulta</i>	13	.83	12.50	4.1815	4.30929
<i>Tiempo desde intoxicación hasta muerte</i>	13	1.58	127.00	32.5215	37.11626
<i>N válido (según lista)</i>	<b>13</b>				

En el cuadro 3.19 observamos únicamente datos de los 13 pacientes fallecidos. De estos, se identificó que transcurrió, desde el momento de la intoxicación hasta la atención hospitalaria, un tiempo mínimo de 0.8 hr y un máximo de 12.5 hr con una media de todos los casos de 4 horas (desviación típica de 4.3) para recibir atención médica hospitalaria.

Así mismo, desde el momento de la intoxicación hasta que fueron declarados como fallecidos, se reportó un tiempo mínimo de 1.5 hr y un máximo de 127 hr con una media de 32.5 ( $\pm$  37.1) horas de muerte posterior al contacto con el pesticida.

(Cuadro 3.20)

### Tiempo desde intoxicación hasta consulta en horas



Gráfica 3.8

En el cuadro 3.20 podemos ver los tiempos promedios que transcurren desde el momento de la intoxicación hasta que se inicia el tratamiento hospitalario. Hay un total de 81 pacientes contabilizados en estas variables de los cuales se muestra una media de 8.2 ( $\pm 9.2$ ) horas de tiempo transcurrido para recibir atención hospitalaria.

Se puede observar que los pacientes que habitan en áreas urbanas les tomó aproximadamente 6.6 hr acudir al centro hospitalario mientras que los habitantes de áreas rurales lo hicieron en un promedio de 8.9hr, 2 horas más para recibir atención médica que los pacientes provenientes de zonas urbanas.

### Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas más importantes fueron las digestivas, puesto que 70 pacientes reportaron síntomas como náuseas, vómitos, dolor abdominal; seguidamente se reportaron 31 pacientes con manifestaciones sistémicas, 25 con manifestaciones neurológicas, 7 sujetos con manifestaciones dérmicas y 4 con manifestaciones oftálmicas. En 2 pacientes no se describió el tipo de manifestación que presentó el sujeto.

En cuanto a las principales manifestaciones para cada pesticida, se reportó para los organofosforados como las más frecuentes en orden descendente las digestivas, sistémicas, neurológicas, dérmicas y las oftálmicas. Para los carbamatos las digestivas, sistémicas, neurológicas, oftálmicas. El paciente intoxicado por fenoxiacético reportó síntomas digestivos. En los 2 pacientes intoxicados con cumarinas se reportaron manifestaciones digestivas. Los pacientes intoxicados con fosforo de aluminio en orden descendente fueron las digestivas, sistémicas, neurológicas y no se reportaron manifestaciones oftálmicas ni dérmicas. Para los pacientes intoxicados con bupiridilos, las principales manifestaciones fueron, en orden descendente, las digestivas, sistémicas, dérmicas, neurológicas, oftálmicas y dérmicas.

### Complicaciones

Dentro de las complicaciones asociadas a las intoxicaciones con pesticidas fue posible observar hallazgos clínicos y de laboratorio sugestivos de daño agudo a órganos. Entre estas se investigaron daño renal, hepático y al sistema respiratorio. En resumen se contabilizó una cantidad de 90 pacientes para analizar estas variables, de los cuales 17 presentaron complicaciones respiratorias las cuales requirieron de dispositivos de asistencia como tratamiento, 14 mostraron pruebas de laboratorio sugestivas de daño renal agudo y 6 mostraron posible daño hepático.

A continuación se presentan tablas de contingencia con los datos de cada tipo de complicación y su relación con el tipo de pesticida involucrado.

	<i>Insuficiencia Respiratoria Aguda</i>			<i>Total</i>
	<b>si</b>	No	Desconocido	
<i>Organofosforados</i>	<b>5</b>	20	7	32
<i>Carbamatos</i>	<b>0</b>	4	0	4
<i>Fenoxiacéticos</i>	<b>0</b>	0	1	1
<i>cumarinas</i>	<b>0</b>	2	0	2
<i>Fosforo de aluminio</i>	<b>6</b>	6	1	13

<i>Bipiridilos</i>	<b>3</b>	18	0	21
<i>Otros</i>	<b>3</b>	9	5	17
<i>Total</i>	<b>17</b>	59	14	90

(Cuadro 3.21)

En el cuadro 3.21 vemos un total de 17 sujetos que presentaron insuficiencia respiratoria como complicación aguda; de estos, 6 se asocian a intoxicación por derivados de fósforo, 5 por agentes organofosforados, 3 casos relacionados a bipiridilos y 3 casos que se relacionan a otro tipo de pesticida.

(Cuadro 3.22)

**Tabla de contingencia Pesticidas \* Insuficiencia Renal Aguda**

	Insuficiencia Renal Aguda			Total
	si	No	Desconocido	
Organofosforados	2	22	8	<b>32</b>
Carbamatos	0	4	0	<b>4</b>
Fenoxiacéticos	0	0	1	<b>1</b>
cumarinas	0	2	0	<b>2</b>
Fosforo de aluminio	5	5	3	<b>13</b>
Bipiridilos	7	14	0	<b>21</b>
Otros	0	10	7	<b>17</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>19</b>	<b>90</b>

En el cuadro 3.22 vemos un total de 14 sujetos que presentaron daño renal agudo; de estos, 7 se asocian a intoxicación por bipiridilos, 5 por agentes fosforo de aluminio y 2 casos relacionados a pesticidas organofosforados.

(Cuadro 3.23)

**Tabla de contingencia Pesticidas \* Insuficiencia Hepática Aguda**

	Insuficiencia Hepática Aguda			Total
	si	No	Desconocido	
Organofosforados	<b>0</b>	10	22	32

<i>Pesticidas</i>	Carbamatos	<b>0</b>	1	3	4
	Fenoxiacéticos	<b>1</b>	0	0	1
	cumarinas	<b>0</b>	0	2	2
	Fosfuro de aluminio	<b>1</b>	5	7	13
	Bipiridilos	<b>4</b>	13	4	21
	Otros	<b>0</b>	9	8	17
	<i>Total</i>	<b>6</b>	38	46	90

En el cuadro 3.23 vemos un total de 6 sujetos que presentaron daño hepático agudo; de estos, 4 se asocian a intoxicación por bipiridilos, 1 por agentes fosfuro de aluminio y 1 casos relacionado a fenoxiacéticos.

(Cuadro 3.24)

		Shock		Total
		Si	No	
Pesticidas	Organofosforados	3	29	32
	Carbamatos	0	4	4
	Fenoxiacéticos	0	1	1
	cumarinas	0	2	2
	Fosfuro de aluminio	8	5	13
	Bipiridilos	3	20	23
	Otros	2	15	17
<b>Total</b>		<b>16</b>	76	92

En el cuadro 3.24 vemos un total de 16 pacientes que presentaron shock; de estos, 8 se asocian a fosfuro de aluminio, 3 por bipiridilos al igual que 3 casos relacionados a pesticidas organofosforados y 2 por otros pesticidas.

(Cuadro 3.25)

<i>Pesticidas</i>	<i>Arritmias</i>				<i>Total</i>
	<i>Asistolia</i>	<i>Bradicardia</i>	<i>Taquicardia SV</i>	<i>Otras</i>	
<i>Organofosforados</i>	1	0	3	1	<b>5</b>
<i>Fenoxiacéticos</i>	0	0	1	0	<b>1</b>
<i>Fosforo de aluminio</i>	3	1	1	0	<b>5</b>
<i>Bipiridilos</i>	1	0	2	0	<b>3</b>
<i>Otros</i>	1	1	0	0	<b>2</b>
<b><i>Total</i></b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>16</b>

En el cuadro 3.25 vemos un total de 16 pacientes que presentaron algún tipo de arritmia; de estas, la mayor cantidad de arritmias se ve relacionado a agentes organofosforados y derivados de fosforo, ambos con 5 casos reportado por pesticida.

### **Tiempo de estancia intrahospitalaria**

(Cuadro 3.26)

#### ***Días de estancia intrahospitalaria***

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<i>Días de Estancia Intrahospitalaria</i>	82	0	30	2.26	4.283
<i>N válido (según lista)</i>	82				

Se contabilizaron 82 pacientes que fueron ingresados desde la unidad de emergencia para el análisis estadístico de esta variable. Se excluyeron del análisis los siguiente pacientes:

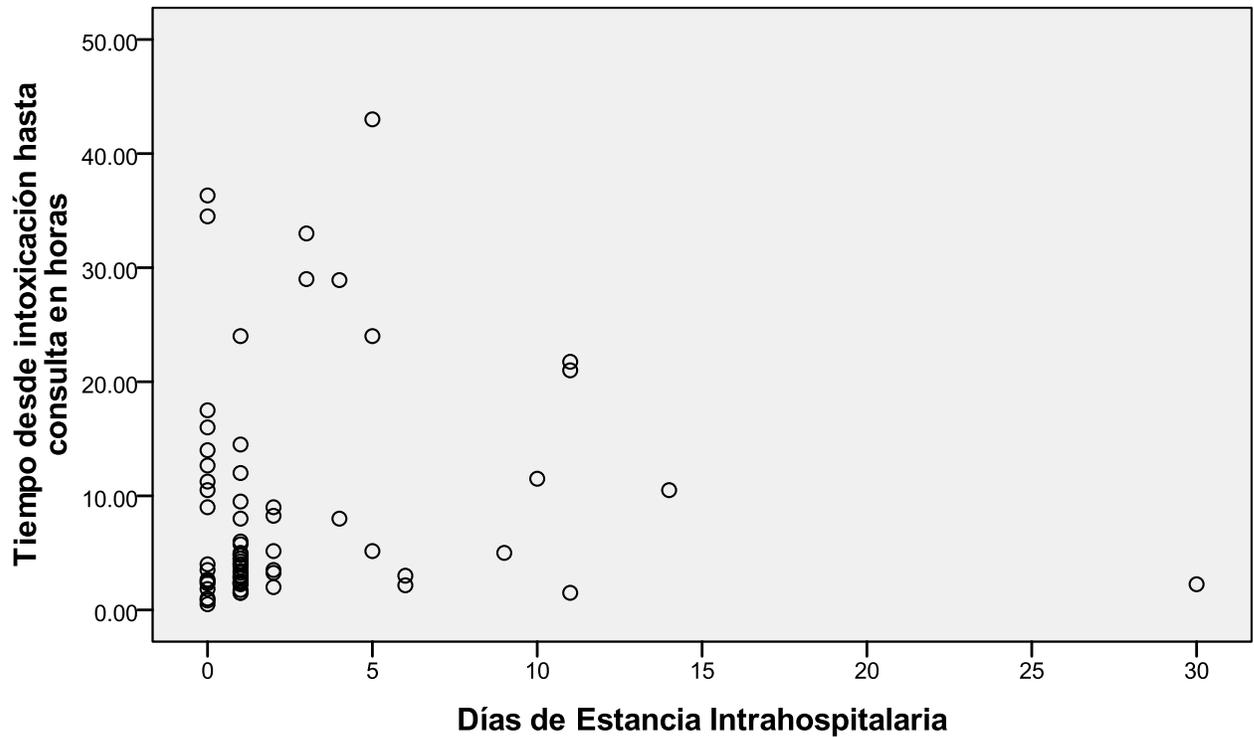
- Pacientes fallecidos
- Pacientes referidos desde la unidad de emergencias.
- Pacientes que exigieron el alta
- Pacientes fugados
- Expedientes con información insuficiente.

Se observa que el tiempo promedio de estancia intrahospitalaria fue de  $2 \pm 4.2$  días.

(Cuadro 3.27)

<b>Correlaciones</b>			
		<b>Días de Estancia Intrahospitalaria</b>	<b>Tiempo desde intoxicación hasta consulta</b>
<b>Días de Estancia Intrahospitalaria</b>	Correlación de Pearson	1	.072
	Sig. (bilateral)		.557
	N	82	69
<b>Tiempo desde intoxicación hasta consulta</b>	Correlación de Pearson	.072	1
	Sig. (bilateral)	.557	
	N	69	81

### Relación entre DEIH contra tiempo de intoxicación hasta inicio de tratamiento intrahospitalario



\*DEIH Días de estancia intrahospitalaria

Grafica 3.9

Se realizó una correlación de Pearson entre los días de estancia intrahospitalaria y el tiempo transcurrido desde la intoxicación a la consulta dando como resultado 0.072 (P=0.557). Posteriormente se presenta un diagrama de dispersión que correlaciona las dos variables.

### **Distribución de gravedad de casos y tipo de pesticida**

(Cuadro 3.28)

**Tabla de contingencia Pesticidas \* Gravedad**

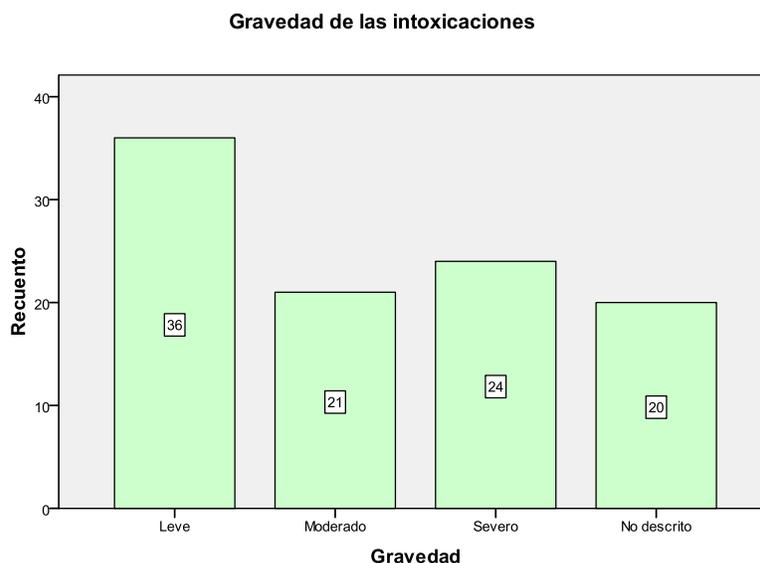
	Gravedad				<b>Total</b>
	Leve	Moderado	Severo	No descrito	
<i>Organofosforados</i>	20	4	6	4	<b>34</b>
<i>Carbamatos</i>	0	2	0	2	<b>4</b>
<i>Fenoxiacéticos</i>	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>cumarinas</i>	1	0	0	1	<b>2</b>
<i>Fosforo de aluminio</i>	2	3	7	1	<b>13</b>
<i>Bipiridilos</i>	10	5	3	6	<b>24</b>
<i>Otros</i>	3	7	8	5	<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>101</b>

Se contabilizó un total de 81 pacientes de los cuales fue descrito en el expediente clínico la severidad de la intoxicación. De estos, los resultados fueron los siguientes:

- Intoxicaciones leves: 36 casos (44%)
- Intoxicaciones moderadas: 21 casos (26%)
- Intoxicaciones severas: 24 casos (30%)

De estos pacientes se logró identificar la cantidad de pacientes que presentaron intoxicaciones severas según el tipo de pesticida. Estos resultados fueron los siguientes:

- Otro tipo de pesticidas: 8 casos
- Derivados de Fosforo: 7 casos
- Organofosforados: 6 casos
- Bipiridilos: 3 casos



Gráfica 3.10

(Cuadro 3.29)

	Muerte		Total
	Si	No	
Organofosforados	2	32	34
Carbamatos	0	4	4
Fenoxiacéticos	0	1	1
cumarinas	0	2	2
Fosfuro de Aluminio	6	7	13
Bipiridilos	4	20	24
Otros	1	22	23
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>88</b>	<b>101</b>

En el estudio hubo una tasa de letalidad de 13%. Los pesticidas que causaron muertes fueron los agentes organofosforados (2 sujetos), fosfuro de aluminio (6 sujetos), bipiridilos (4 sujetos) y un sujeto intoxicado por pesticida organoclorado falleció. De estas muertes, se puede observar que el 46.2% de los intoxicados con fosfuro de aluminio falleció, a comparación del 16.7% de los intoxicados por bipiridilos. Los sujetos intoxicados con organofosforados tuvieron la menor proporción de muerte con un 5.9%.

En total fallecieron 13 pacientes, de estos 4 del sexo femenino y 9 masculinos. Esto da una razón de mortalidad de hombre a mujer de 2.2 : 1.

## DISCUSIÓN

Se realizó una investigación de tipo descriptiva para evaluar los aspectos epidemiológicos y la evolución clínica del paciente intoxicado por plaguicidas atendido en el departamento de Medicina Interna del Hospital Nacional San Rafael. Dentro de los datos que se proporcionaron por parte del departamento de estadística, se encontraban registrados 163 pacientes intoxicados dentro de la fecha establecida (1 de enero de 2013 hasta 30 de junio de 2014); sin embargo, se contabilizaron 8 expedientes repetidos y 12 expedientes sin hallazgo de intoxicación, por lo que se puede suponer que se dio un problema de sobre registro de pacientes o errores de digitación al ingreso de los datos por parte del departamento de estadística. Así mismo, no se encontraron 8 cuadros dentro del archivo, ya sea porque se extraviaron, estaba afuera del archivo, o por alguna otra razón que se desconoce.

La incidencia de intoxicaciones atendidas por el departamento de Medicina Interna del Hospital San Rafael fue de 101 pacientes entre enero 2013 a junio 2014. Se observó una razón de 1.7:1 a predominio masculino de los pacientes intoxicados. De estos pacientes se observó una mayor dispersión de edades en los del sexo femenino (Media:  $42 \pm 19$ ) a comparación de los de sexo masculino (media:  $32 \pm 14$ ).

El 51.52% de los pacientes reporto tener “otra” ocupación en los datos personales mientras que el resto fue reportado como “oficios domésticos” (20.20%), “jornalero” (19.19%), “estudiante” (8.08%) y profesional (1.01%). Siendo los agroquímicos o pesticidas, agentes de uso en el ámbito rural, principalmente como herramienta de trabajo, se esperaría que la gran mayoría de intoxicaciones sucediera en personas que trabajan en el campo, como los jornaleros. A pesar que se desconoce la verdadera ocupación del 51.52% de los sujetos, una gran cantidad de ellos que no tienen como ocupación principal el trabajo que se realiza como “jornalero” está sufriendo intoxicaciones por pesticidas. Así mismo, de los 19 sujetos dentro de esta categoría, únicamente 3 reportaron haberse intoxicado de forma laboral, mientras que 8 y 7 de ellos se intoxicaron de forma accidental y como intento suicida respectivamente.

Con relación a los datos socio demográficos, se observó que la mayoría de casos en relación a la ubicación geográfica ocurrieron en áreas rurales, predominando ésta con un 70% del total de los casos. A pesar de ser el área rural en donde los agentes pesticidas se utilizan con mayor

frecuencia, el restante 30% de los casos sucedieron en áreas urbanas lo cual llama la atención a investigar las probables causas relacionadas en esta población de las cuales se comentan a continuación.

Si se observan los datos de los eventos relacionados a las intoxicaciones, 44% de estos tuvieron relación con intento suicida, 43% con causas accidentales y únicamente un 11% se consideraron accidentes laborales. Como bien se observa, existe una importante discrepancia entre los resultados obtenidos y la información en la literatura que hace énfasis en el mayor riesgo que corren los jornaleros en áreas rurales de sufrir algún tipo de intoxicación por pesticidas. Cabe recalcar que esta muestra no refleja la tendencia de la población a nivel nacional, sin embargo si muestra la realidad epidemiológica y sociodemográfica de la población que acude por atención médica relacionada a estas causas en el Hospital Nacional San Rafael.

Los pesticidas más frecuentemente involucrados en las intoxicaciones que acuden al Hospital Nacional San Rafael son, en orden descendente, los siguientes:

- Organofosforados 33.6%
- Bipiridilos 23%
- Organoclorados 22.7%
- Fosforo de aluminio 12.8%
- Carbamatos 3.9%
- Cumarinas 1.9%
- Fenoxiaceticos 0.9%

Es importante aclarar que en la muestra de pacientes estudiada se incluyen a 17 pacientes que fueron atendidos por una intoxicación masiva por agente organoclorado en un mismo día. Este evento fuera de lo común altera los resultados globales y no es representativo de la epidemiología diaria del Hospital Nacional San Rafael. Es por esto que si no se tomara en cuenta a estos pacientes, con el propósito de representar la realidad cotidiana de los casos de intoxicaciones que acuden a dicho centro hospitalario, el orden de los pesticidas más comúnmente involucrados es:

- Organofosforados 43.5%
- Bipiridilos 30.7%
- Fosforo de aluminio 16%
- Carbamatos 5.1%
- Cumarinas 2.5%
- Fenoxiaceticos 1.2%

Comparando con el estudio de *Fernandez JR (1988)*, se observa que los principales causantes de intoxicaciones en el Hospital Nacional San Rafael son los organofosforados, pero a diferencia de aquel estudio en el que le seguían los fosforo de aluminio, en este se vio como segundo más frecuente a los pesticidas bipiridilos y luego el fosforo de aluminio.

En general, las manifestaciones clínicas descritas a consecuencia de todas las intoxicaciones por pesticidas en orden de frecuencia fueron en primer lugar las del sistema gastrointestinal, seguidas por las manifestaciones sistémicas y en tercer lugar por las neurológicas. Es de notar que la principal vía de intoxicación fue la oral, y por tanto las principales manifestaciones descritas son las digestivas. De igual manera se investigaron los efectos más severos relacionados a las intoxicaciones con los agentes en estudio, se consideraron datos clínicos y de laboratorio sugestivos de Insuficiencia respiratoria, daño renal, daño hepático y alteraciones cardiovasculares como arritmias y shock. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

<b><i>INSUF. RESPIRATORIA</i></b> <b><i>17</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivados de fósforo:6</li> <li>• Organofosforados:5</li> <li>• Bipiridilos: 3</li> <li>• Otros: 3</li> </ul>	<b><i>SHOCK</i></b> <b><i>16</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivados de fósforo:8</li> <li>• Bipiridilos: 3</li> <li>• Organofosforados:3</li> <li>• Otros: 2</li> </ul>
<b><i>DAÑO RENAL</i></b> <b><i>14</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bipiridilos: 7</li> <li>• Derivados de fósforo:5</li> <li>• Organofosforados:2</li> </ul>	<b><i>ARRITMIAS</i></b> <b><i>16</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivados de fósforo:5</li> <li>• Organofosforados:5</li> <li>• Bipiridilos: 3</li> <li>• Otros: 2</li> <li>• Fenoxiaceticos:1</li> </ul>
<b><i>DAÑO HEPÁTICO</i></b> <b><i>6</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bipiridilos: 7</li> <li>• Derivados de fósforo:1</li> <li>• Fenoxiaceticos: 1</li> </ul>		

Es importante aclarar que para determinar la instauración de una insuficiencia orgánica se requiere una mayor cantidad de pruebas funcionales y de laboratorio. Sin embargo, en este estudio se utilizaron marcadores sugestivos de la existencia de una alteración orgánica a causa de daño celular. Para definir existencia de insuficiencia respiratoria se tomaron en consideración las descripciones al examen físico en el expediente, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso, gases arteriales, administración de oxígeno y ventilación con dispositivos básicos o avanzados. Para determinar la existencia de daño hepático se tomó como marcador importante la elevación

aguda de las enzimas AST y ALT. El daño renal se relacionó con la elevación sérica de Creatinina, Ácido Úrico, nitrógeno ureico y electrolitos. El estado de shock cardiovascular se determinó a través de las presiones arteriales y la administración de agentes vaso activos descritos en los expedientes mientras que la aparición de arritmias se pudo establecer por medio de electrocardiogramas y frecuencias cardíacas registradas en el expediente clínico.

La intoxicación por pesticidas durante el período estudiado, dejó una tasa general de letalidad de 13%, siendo el más importante el fosforo de aluminio. De los pacientes intoxicados por esta sustancia, el 46.2% falleció; lo que concuerda con la mortalidad descrita a nivel mundial de entre 37% al 100%<sup>20</sup>. Así mismo, para el tiempo de intoxicación hasta muerte, se observó el estudio una media de  $12.78 \pm 9.06$  horas, lo que también concuerda con las primeras 24 horas descritas en la literatura consultada<sup>20</sup>.

Si se comparan con los pesticidas más frecuentes, se observa que los bupiridilos y los organofosforados tienen una tasa de letalidad de 16.7% y 5.9% respectivamente. A pesar de ser menor el número de intoxicaciones, el fosforo de aluminio posee la mayor tasa de letalidad, así como se observó en el estudio de *Fernandez JR, 1988*.

El tiempo de estancia intrahospitalaria de los sujetos incluidos en este estudio se puede resumir con una media de 2 días con una desviación típica de 4.2. Se analizó la existencia de una correlación entre el tiempo transcurrido desde la intoxicación hasta el inicio del tratamiento con los días de estancia intrahospitalaria utilizando la correlación de pearson, dando como resultado un valor positivo 0.072 pero sin significancia clínica ( $P=0.557$ ), por lo que se concluye que el tiempo transcurrido desde la intoxicación a la consulta no tiene relación a los días de estancia intrahospitalaria en el paciente que acude por intoxicación.

De los pacientes intoxicados, 32 recibieron tratamiento extrahospitalario en Unidades de Salud. Dentro de los tratamientos proporcionados por el personal de salud de las unidades antes de la referencia se encuentra el uso de líquidos intravenosos, lavado gástrico, y otros tratamientos como la administración de oxígeno. Es importante mencionar que se le realizó lavado gástrico a 1 paciente intoxicado por bupiridilo, siendo este realizado en un centro no adecuado, y en una

intoxicación por un cáustico. Además se administró oxígeno a un paciente intoxicado con pesticida organofosforado, de características severas, siendo esta una práctica contraindicada. El tratamiento primordial se basa en la administración de atropina, para revertir el síndrome colinérgico causado por la inhibición de la acetilcolinesterasa. Se desconoce si en todos los centros de atención primaria se dispone de medicamentos como este.

El tiempo promedio transcurrido para que los pacientes intoxicados recibieran tratamiento intrahospitalario fue de 8.2 horas. Se observa una diferencia aproximada de 2 horas en los sujetos que provenían de áreas urbanas (media 6.6h) a comparación de aquellos provenientes de áreas rurales (Media: 8.9h); sin embargo, como se mencionó anteriormente, estos tiempos no mostraron ninguna relación con los días de estancia intrahospitalaria.

Con respecto al tratamiento intrahospitalario, 91 pacientes tenían datos de tratamiento en el cuadro clínico. De éstos, el tratamiento de rutina fueron los líquidos IV con un 89.9% de sujetos siendo tratados inicialmente con estos, predominando en frecuencia de uso el suero fisiológico. Así mismo, a ningún paciente se le practicó emesis inducida, mientras que a 26 se les realizó lavado gástrico. Dentro del manejo adecuado de las intoxicaciones, el lavado gástrico se recomienda dentro de la primera o segunda hora de ingesta en algunos casos; sin embargo, en el estudio se observó que el tiempo medio desde la intoxicación hasta el inicio del tratamiento (lavado gástrico) fue de  $4.43 \pm 3.97$  horas. Cabe notar que se realizó lavado gástrico en 10 pacientes intoxicados con organofosforados, 6 por fosforo de aluminio y 5 por bupiridilos. No hubo evidencia de haberse utilizado algún tipo de adsorbente en ninguno de los pacientes intoxicados, a pesar de estar indicado para el tratamiento de la mayoría de los pesticidas. Esto se supone deber a las limitaciones económicas por las cuales los centros hospitalarios carecen de todos los insumos médicos necesarios.

En los casos de intoxicación por inhibidores de la colinesterasa, el Hospital Nacional San Rafael cuenta con suministros de atropina, más no de oximas. De estos, 13 pacientes requirieron el uso de atropina con 12 pacientes clasificados como atropinización adecuada contra 1 a quien no se le atropinizó adecuadamente. Esto se confirmó con los datos del expediente clínico que no mostraron signos de atropinización. Así mismo, 18 pacientes intoxicados con inhibidores de la

colinesterasa no requirieron atropina, por no haber presentado síndrome colinérgico. A pesar de su utilidad, no se evidenció el uso de oximas en ningún paciente. Se desconoce si el hospital posee suministro de este tipo de medicamento.

Debido a los síntomas neurológicos causados por los organoclorados, los anticonvulsivantes fueron utilizados en su mayoría en este grupo de intoxicados. De manera similar, se utilizó diazepam en 3 pacientes intoxicados con organofosforados, (según *Jokanovi*, la administración conjunta de atropina y diazepam ha demostrado mayor efectividad en la reducción de la mortalidad a comparación del uso individual de atropina u oximas<sup>14</sup>), 1 paciente intoxicado con fenoxiacético y 1 paciente intoxicado con fosforo de aluminio. Es necesario aclarar que dentro de las manifestaciones que presentan los pacientes intoxicados con fenoxiacéticos o fosforo de aluminio, las convulsiones no son un síntoma que se reporte normalmente.

La principal vía de intoxicación observada en este estudio fue la ingesta. Es por esto que los principales medicamentos fueron medicamentos de efecto en el sistema digestivos, como la ranitidina, metoclopramida, dimenhidrinato e inhibidores de bomba de protones. Por el otro lado, en varios casos de intoxicación por biperidilos se utilizaron los esteroides sistémicos como la metilprednisolona.

## CONCLUSIONES

A partir del estudio fue posible recabar información epidemiológica de carácter cualitativo que permite tener una idea bastante clara de la realidad en cuanto a los pacientes y la atención que reciben en el HNSR a consecuencia de intoxicaciones por pesticidas. Se determinó que la mayoría de las causas relacionadas y por las cuales estos pacientes sufren intoxicaciones, difieren de lo que teóricamente debería estar relacionado a la agricultura y el trabajo que implica para los jornaleros. A pesar de ser estos los únicos que se supone entran en contacto con diversos de pesticidas debido a la naturaleza de sus trabajos, llama de manera importante la atención el hecho que no es este grupo poblacional el más afectado. Sin embargo se observó que la ingesta es la vía de intoxicación más común, lo cual si concuerda con la epidemiología mundial investigada.

La identificación en este estudio de una tendencia que muestra mayores índices de intoxicación en la población masculina en términos generales y asociada a intentos suicidas, es un hallazgo que vale la pena investigar a profundidad. De ser identificadas las causas psicosociales relacionadas a estos incidentes, da pie a la posibilidad de iniciar un abordaje preventivo holístico del problema.

Nuevas investigaciones relacionadas al tema son necesarias para determinar con mayor precisión el fenómeno por el cual la epidemiología está cambiando con respecto a los eventos relacionados a la intoxicación y la población que se ve afectada.

A nivel nacional los tres principales agentes involucrados en intoxicaciones por pesticidas son los bupiridilos, organofosforados y fosfamina en orden de frecuencia respectivamente. Según los hallazgos de este estudio, en el Hospital Nacional San Rafael se identificó una mayor cantidad de casos relacionados a organofosforados con respecto a los bupiridilos.

Se ha observado que el Hospital Nacional San Rafael está preparado para recibir pacientes intoxicados; sin embargo, cuando se trata de intoxicaciones masivas, la capacidad de atención médica es insuficiente. Con respecto al tratamiento intrahospitalario, se poseen los antídotos principales para el tratamiento de las intoxicaciones por pesticidas como la atropina para inhibidores de la colinesterasa, fitomenadiona para las intoxicaciones con cumarinas. Así mismo, hay deficiencia de adsorbentes como la tierra de fuller o el carbón activado, y oximas, siendo el

hospital en estudio un importante centro de atención a este tipo de casos, consideramos indispensable la adquisición de estos insumos para el adecuado tratamiento de los pacientes.

A pesar de la prohibición de los agentes organoclorados a partir del 30 de Junio de 2012 queda evidenciada la importancia del continuo entrenamiento del personal médico de emergencias sobre este tipo de pesticidas, ya que la necesidad de atender a pacientes intoxicados por este agente todavía es una realidad.

Las intoxicaciones por plaguicidas siguen siendo un problema de salud pública que pone en riesgo a todas las personas que puedan estar en contacto con estos. Es una obligación que el equipo médico del Hospital San Rafael conozca la casuística de las intoxicaciones, para poder estar mejor preparados a la hora de las emergencias.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere valorar el sistema de filtro de datos del departamento de estadística para corroborar que los datos que se obtienen en todas las áreas hospitalarias sean correctos ya que en este estudio se pudo evidenciar un sobre registro de pacientes que no concuerdan con la cantidad real que el sistema debía haber proporcionado inicialmente.

Así como este estudio, se recomienda realizar una investigación más profunda que se focalice en el tratamiento pre hospitalario de la población en estudio. Pues en este trabajo resultó difícil contar con información suficiente proveniente de las unidades de primer nivel de atención, para así obtener datos concluyentes respecto a este sector del sistema de salud relacionado al tratamiento de estos pacientes.

La continuación de un estudio clínico que permita investigar con resultados cuantitativos el verdadero impacto clínico en los pacientes de las diferentes variables estudiadas, podría identificar y sumar nuevas recomendaciones para mejorar el manejo de los pacientes atendidos por intoxicaciones con pesticidas.

## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Eddleston M. Clinical Management of Acute Pesticide Intoxication: Prevention of Suicidal Behaviours, World Health Organization 2008
- <sup>2</sup> Thundiyil JG, Stober J, Besbelli N, Pronczuk J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. Bulletin of the World Health Organization 2008; 86: 205–209.
- <sup>3</sup> Reporte de intoxicaciones. Ministerio de Salud. El Salvador 2010-2011.
- <sup>4</sup> Fernández JR. Estudio de 16 años de intoxicación en el Hospital San Rafael, Nueva San Salvador. Folia Académica 1988: 13
- <sup>5</sup> Salud.gov.sv[Internet]. San Salvador: Ministerio de Salud; 2012 [citado 4 abr 2014]. Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/oir/estadisticas.html>
- <sup>6</sup> Fernández A. DG, Mancipe G. LC, Fernández A. DC. Intoxicación por organofosforados. Rev fac med 2010; 18(1): 84- 92.
- <sup>7</sup> Sound Management of Pesticides and Diagnosis and Treatment of Pesticide Poisoning: a resource tool. World Health Organization, 2006
- <sup>8</sup> The WHO recommended pesticides by hazard and Guidelines to Classification 2004. International Programme on Chemical Safety 2005.
- <sup>9</sup> Guía de atención de los principales problemas de salud del adolescente. Intoxicaciones por plaguicidas. Ministerio de Salud. El Salvador 2007 capítulo 16:121-123
- <sup>10</sup> Santiago Lastra SV, González Jácome HJ, López Molina F, Peña López VH, Terán Ortíz LA, Cuello García CA, *et al.* Guía de práctica clínica: prevención primaria, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la intoxicación por agroquímicos en el primer nivel de atención. México: Secretaría de Salud, 2008
- <sup>11</sup> Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Colombia, Ministerio de la Protección Social 2008
- <sup>12</sup> Chowdhary S, Bhattacharyya R, Banerjee D. Acute organophosphorus poisoning. Clinica Chimica Acta 2014; 431: 66–76.
- <sup>13</sup> Cabrera Ortíz A, Varela Rodríguez W. Intoxicación por organofosforados: revisión del diagnóstico y manejo. Revista Médica de Costa Rica y Centroamericana 2009; 588: 161 – 167.
- <sup>14</sup> M. Jokanovi. Medical Treatment of Acute Poisoning with Organophosphorus and Carbamate Pesticides, Toxicology Letters 2009; 190: 107–115.
- <sup>15</sup> Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning, Lancet 2008; 371: 597–607.
- <sup>16</sup> Rosman Y, Makarovsky I, Bentur Y, Shrot S, Dushnitsky T, Krivoy A. Carbamate poisoning: treatment recommendations in the setting of a mass casualties event. American Journal of Emergency Medicine 2009; 27: 1117–1124.
- <sup>17</sup> Benfeito S, Silva T, Garrido J, Andrade PB, Sottomayor MJ, Borges F, *et al.* Effects of Chlorphenoxy Herbicides and Their Main Transformation Products on DNA Damage and Acetylcholinesterase Activity. BioMed Research International 2014.
- <sup>18</sup> M Sears, CR Walker, RHC van der Jagt, P Claman. Pesticide assessment: Protecting public health on the home turf. Paediatr Child Health 2006;11(4):229-234
- <sup>19</sup> Moghadamnia AA. An update on toxicology of aluminum phosphide. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences 2012; 20(25)
- <sup>20</sup> Wahab A, Rabbani MU, Wahab S, Khan RA: Spontaneous self-ignition in a case of acute aluminium phosphide poisoning. Am J Emerg Med 2009;27:752–756.)
- <sup>21</sup> Afzali S, Gholyaf M. The effectiveness of combined treatment with methylprednisolone and cyclophosphamide in oral paraquat poisoning. Arch Iranian Med 2008; 11 (4): 387 – 391.
- <sup>22</sup> Saravu K, Sekhar S, Pai A, Barkur AS, Rajesh V, Earla JR. Paraquat – a deadly poison: report of a case and review. Indian Journal of Critical Care Medicine May-June 2013; 17 (3): 182-184.
- <sup>23</sup> Guan-Hsing C, Ja-Liang L, Yao-Kuang H. Combined methylprednisolone and dexamethasone therapy for paraquat poisoning. Crit Care Med 2002; 30 (11).

**Anexos**  
**A.RAS**

















## B.

### Hoja de recolección de datos

#### Datos Generales

Número de Expediente: \_\_\_\_\_.

Fecha: \_\_\_\_\_.

Iniciales del paciente: \_\_\_\_\_.

Numero Correlativo \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_.

Sexo: M / F

1) **Ocupación:** Estudiante (1)

Profesional (2)

Jornalero (3)

Oficios domésticos (4)

Otros (5)

2) **Domicilio:**

Ahuachapán (1), Sonsonate (2), Santa Ana (3), Chalatenango (4), La Libertad (5), San Salvador (6), Cuscatlán (7), La paz (8), Cabañas (9), San Vicente (10), Morazán (11), Usulután (12), San Miguel(13), La unión (14), Otros (15)

3) **Estado Civil:** Soltero (1), Acompañado (2), Casado (3), Viudo(4)

### RELACIONADO A INTOXICACIÓN

4) **Pesticida:** Organofosforados (1), carbamatos (2), fenoxiacéticos (3), cumarinas (4), derivados de fósforo (5), bupiridilos (6), Otro (7).

5) **Vía de intoxicación:** Inhalación (1), dérmica (2), Ingestión (3), otros (4).

6) **Fecha de intoxicación:**

7) **Hora de intoxicación:**

8) **Lugar de intoxicación:** Urbana (2), Rural (2).

- 9) **Evento relacionado a la intoxicación:** Intento suicida (1), Intento de homicidio (2), Laboral (3), Accidental (4).

### **RELACIONADO A TRATAMIENTO PREHOSPITALARIO**

- 10) **Atención Primaria:** Si (1), no (2).
- 11) **Emesis inducida o lavado gástrico:** Emesis inducida (1), lavado gástrico (2), Ambas (3), Ninguna (4)
- 12) **Administración de L.E.V:** Sueros Hartman (1), Suero Fisiológico (2), Suero Dextrosado (3), Suero Mixto (4), Ninguno(5), Desconocido (6)
- 13) **Administración de medicamentos:** Oxígeno(1), Anticonvulsivante(2), Anticolinérgico(3), Adrenérgicos(4), Catárticos(5), Adsorbentes (6), Otros (7), Ninguno (8)
- 14) **Maniobras de rescate:** Intubación oro traqueal(1), compresiones cardíacas(2), Respiración por bolsa máscara (3) Ninguna (4)

### **RELACIONADO A TRATAMIENTO INTRA HOSPITALARIO**

- 15) **Hora de inicio del tratamiento:**\_\_\_\_\_ .
- 16) **Líquidos IV:** Suero Hartman (1), Suero Fisiológico (2), Suero Dextrosado (3), Suero Mixto (4) Ninguno (5)
- 17) **Lavado de cuerpo:** Si (1), no (2).
- 18) **Lavado gástrico y emesis inducida:** : Emesis inducida (1), Lavado gástrico (2), Ambas (3), Ninguna (4)
- 19) **Administración de Adsorbente:** Tierra de Fuller (1), Carbón activado (2), ambos (3), ninguno (4).
- 20) **Administración de atropina:** Atropinización adecuada(1), Atropinización inadecuada(2)
- 21) **Administración de Oximas:** si (1) / no (2)

22) **Administración de anticonvulsivante:** Diazepam(1), Fenitoína(2), Fenobarbital(3), Otro(4)

23) **Otros tratamientos:** vitamina K (1), difenhidramina (2), diuréticos (3), hemodiálisis (4), hemoperfusión (5), otros (6).

#### **COMPLICACIONES AGUDAS**

24) **Shock:** si (1)/ no(2)

25) **Arritmias:** Asistolia(1), Bradicardia(2), Taquicardia Supraventricular(3), Taquicardia ventricular(4), Otras(5)

26) **Insuficiencia renal aguda:** SI (1), NO(2), DESCONOCIDO (3)

27) **Insuficiencia respiratoria:** SI(1), NO(2), DESCONOCIDO(3)

28) **Insuficiencia hepática:** SI(1), NO(2), DESCONOCIDO(3)

29) **Muerte:** si (1), no (2)

30) **Hora de muerte:**

#### **EGRESO**

30) **Días de estancia intrahospitalaria:**

31) **Discapacidad:** Física (1), Mental (2), Intelectual (3), Sensorial (4). Ninguna(5)