



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE MANAGUA  
ESPECIALIDAD DE TOXICOLOGIA CLINICA

Titulo:

Intoxicaciones Agudas Por Plaguicidas En Los Pacientes Atendidos En El Hospital  
Escuela Universitario De Enero 2017 A Diciembre 2018

Autor:

Dr. Marco Antonio Deras Valladares  
Doctor Medicina Y Cirugía

Tutor:

Dra. Alexa Caballero Cáceres  
Especialista Medicina Interna, MSc Epidemiologia

Tegucigalpa, Honduras. 2019

## **Agradecimiento**

A Dios por permitirme alcanzar los objetivos y metas propuestas para terminar la especialidad toxicología.

A las autoridades del Hospital Escuela Universitario por facilitarnos toda información y expedientes clínicos para poder llevar a cabo esta investigación.

Al Dr. Jesús Marín, sus conocimientos han sido de mucho valor en nuestra formación.

## **Dedicatoria**

A Dios, que me dio la fortaleza y la Fe para poder superar todos los obstáculos presentes en nuestro camino.

A mi esposa e hijos por su apoyo incondicional, mi fuerza para enfrentar cada día, los retos para alcanzar nuestros objetivos planteados.

A demás familiares por su amor y comprensión.

## ÍNDICE

I.	Resumen.....	7
II.	Introducción.....	8
III.	Justificación.....	10
IV.	Planteamiento del Problema.....	12
V.	Objetivo General y Específicos.....	16
VI.	Marco Teórico.....	17
VII.	Variables.....	38
VIII.	Operacionalización de Variables.....	39
IX.	Diseño Metodológico.....	43
X.	Resultados.....	45
XI.	Análisis y Discusión.....	58
XII.	Conclusiones.....	64
XIII.	Recomendaciones.....	65
XIV.	Bibliografía.....	66
XV.	Anexos.....	75
	○ Instrumento.....	76
	○ Cronograma de Actividades.....	79

## Lista de Tablas y Gráficos

Tabla No 1. Distribución por grupos de edad de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	79
Tabla No 2. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según sexo en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	80
Tabla No 3. Frecuencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas según escolaridad en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	81
Tabla No 4. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según ocupación en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	82
Tabla No 5. Procedencia de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas según atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	83
Tabla No 6. Lugar de intoxicación de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	84
Tabla No 7. Tipo de intoxicación de los pacientes atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	85
Tabla No 8. Distribución según vía de exposición de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	86
Tabla No 9. Plaguicidas involucrados en los cuadros de intoxicación aguda de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario del 2017-2018.....	87
Tabla No 10. Tipo de plaguicidas involucrados en los cuadros de intoxicación aguda de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario del 2017-2018.....	88
Tabla No 11. Consumo de alcohol y/o drogas de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	89
Tabla No 12. Antecedente de Depresión en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	90

Tabla No 13. Síndromes clínicos presentes en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	91
Tabla No 14. Severidad del cuadro clínico presente en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	92
Tabla No 15. Medidas de descontaminación realizadas en los pacientes intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	93
Tabla No 16. Tratamiento administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	94
Tabla No 17. Antídoto administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	95
Tabla No 18. Condición de egreso de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.....	96

## RESUMEN

Con el aumento del uso de plaguicidas, crecieron los accidentes y enfermedades asociadas. Según datos de la OMS, anualmente se intoxican dos millones de personas por exposición directa o indirecta a plaguicidas. De ese total, las 3/4 partes de afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25% de la producción mundial de plaguicidas. El objetivo del estudio fue determinar el perfil epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario. Se realizó estudio descriptivo y se estudiaron 91 casos de enero del 2017 a diciembre del 2018. Se obtuvo la información de la revisión del expediente clínico, a través del llenado de una encuesta. Las intoxicaciones en su mayoría fueron intencional suicida con 69.23% y accidental con 21.98%; predominando en el sexo masculino 61.54%, del grupo atareó 11 a 20 años con 40.66%. La vía más frecuente de exposición fue la oral 91.21% en su mismo domicilio en 87.91% de los casos. El bupiridilo 34.06% y fosforo de aluminio 14.28% son los principales plaguicidas empleados y principal causa de mortalidad. El lavado gástrico solo se empleó en 46.2% de los casos y aplicación carbón activado en 27.5%. La mayoría de los pacientes tuvo evolución favorable, siendo egresado del centro hospitalario 67.03%. La intoxicación por plaguicidas de manera intencional es un problema de salud pública con aumento de la morbi-mortalidad en los adolescentes y adultos jóvenes, utilizando plaguicidas altamente tóxicos según OMS, como ser Paraquat y Fosforo de aluminio, con alta letalidad por la falta de protocolos de tratamiento.

## INTRODUCCION

Los plaguicidas se definen como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos (1).

La OMS ha establecido una clasificación para los plaguicidas de acuerdo con el grado de toxicidad y peligrosidad para la salud humana, la cual está determinada a partir de la dosis letal 50 (DL 50) (2). Otra forma de clasificación es el Sistema Globalmente Armonizado (GHS o SGA) el cual armoniza la clasificación y el etiquetado de los productos químicos. En función de los peligros físicos, peligros para la salud y el medio ambiente (3).

Con base en el organismo que controlan, los plaguicidas se clasifican en herbicidas, insecticidas, acaricidas, rodenticidas, fungicidas, entre otros. Según el grupo químico se encuentran: carbamatos, organoclorados, organofosforados, organomercuriales, piretroides y piretrinas, derivados cumarínicos, bipiridilos, triazinas, derivados del ácido fenoxiacético, entre otros (4, 5).

Los plaguicidas tienen diversos usos como actividades agrícolas, aproximadamente el 85% se dedica al sector agropecuario. En el campo pecuario como

antiparasitarios internos y externos. Su importancia en la salud pública para control de enfermedades transmitidas por vectores como malaria, Chagas, dengue y otras enfermedades. Además de aplicarse en actividades domésticas, edificaciones, medios transporte y servicios de uso público (5).

La exposición puede ser manera accidental (profesional o contaminación agua o alimentos) o intencional (suicidios y homicidios). El uso de plaguicidas conlleva riesgos para el medio, así como para la salud tanto de los trabajadores expuestos como el de la población en general. Los efectos toxicológicos dependen del plaguicida, la dosis, la vía y el tiempo de exposición. Los efectos agudos (vómitos, diarrea, aborto, cefalea, somnolencia, convulsiones, coma, muerte) están asociados a accidentes donde una única dosis alta es suficiente para provocar los efectos que se manifiestan tempranamente (4, 6).

En las dos últimas décadas han tomado una gran importancia los efectos crónicos, por la asociación entre la exposición a bajos niveles de plaguicidas durante periodos prolongados y efectos adversos a la salud, como daños en el sistema nervioso central, teratogénesis, mutaciones, cáncer, daños en piel, pulmones, ojos, sistema inmunológico y esterilidad masculina, entre otros (7).

Los datos disponibles son demasiado limitados para calcular los impactos de los plaguicidas en la salud población hondureña, a pesar de ser un problema frecuente y alta morbilidad. Por tal motivo investigaremos el perfil epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario de enero del 2017 a diciembre del 2018.

## JUSTIFICACIÓN

Casi todos los países en desarrollo y en muchos países en transición hay enormes acumulaciones de desechos de plaguicidas tóxicos, que constituyen un grave problema. Más de medio millón de toneladas de plaguicidas viejos y sin utilizar, prohibidos o vencidos, ponen en peligro el medio ambiente y la salud de millones de personas en esos países. Los vertederos de desechos contienen algunos de los insecticidas más peligrosos, entre ellos: aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín y heptacloro, prohibidos en la mayor parte de los países (8).

Simultáneamente con el aumento del uso de plaguicidas, crecieron los accidentes y enfermedades asociadas. Según datos de la OMS, anualmente se intoxican dos millones de personas por exposición directa o indirecta a plaguicidas. De ese total, las 3/4 partes de afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25% de la producción mundial de plaguicidas. Se ha calculado que el suicidio por causa de la ingestión prevenible de un plaguicida asciende a 186 000 muertes y 4 420 000 años de vida ajustados por discapacidad (DALY) en 2002 (8, 9).

Los factores que influyen en las intoxicaciones por plaguicidas en países en vías de desarrollo son la falta de tecnología y equipo de protección para la aplicación de plaguicidas. Los cuales son operados por personal sin experiencia y no tienen práctica de los diferentes métodos utilizables. Las etiquetas como los envases de plaguicidas utilizados suelen ser insuficientes e inapropiados para la zona en que se emplean. Las advertencias suelen estar escritas en un idioma que el usuario no comprende y el problema de la toxicidad está mal explicado o ni siquiera se aborda;

por otra parte, las aplicaciones correctas del plaguicida no suelen estar claras y la dosificación no se especifica. Puede encontrarse una variedad desconcertante de formulaciones del mismo producto químico, a menudo preparadas en el ámbito local. En las zonas tropicales es corriente rociar las paredes de las casas y las chozas con insecticidas para eliminar las plagas domésticas y ciertos vectores de enfermedades (p. ej., mosquitos). Como estos plaguicidas son de efecto residual, los habitantes están continuamente expuestos a una pequeña concentración del producto químico sea por contacto o por inhalación y, en cierta medida, por ingestión de alimentos contaminados (4).

Es muy importante concretar una efectiva vigilancia epidemiológica a través de la implementación de leyes por parte de gobierno de nuestros países, para apoyar el desarrollo de la información necesaria para evaluar los riesgos para la salud, del uso de los distintos plaguicidas en las formas particulares en que son manejados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los plaguicidas altamente peligrosos pueden causar efectos tóxicos agudos o crónicos, y plantean riesgos específicos para la población. Los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) son una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial; como consecuencia de la exposición laboral y la intoxicación accidental o deliberada. Los países en desarrollo son particularmente vulnerables, pues en ellos coinciden una escasa regulación de esos productos, la falta de sistemas de vigilancia, un menor cumplimiento de las normas y un acceso insuficiente a los sistemas de información (9).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2000, América Latina contribuía con el 50 % de los casos de intoxicación y el 75 % de las muertes causadas por plaguicidas en todo el mundo, aun cuando en esta región las ventas representaron el 10.4 % del total mundial (10). Se estima trescientos millones de casos por intoxicación aguda con plaguicidas, de los cuales trescientos mil casos son de carácter accidental ocupacional, mientras que el intento de suicidio corresponde a las dos terceras partes del total de estas intoxicaciones; y la mayor disponibilidad de plaguicidas en el hogar se ha asociado con un aumento en el número de intento de suicidio, que se suman a otros factores desencadenantes (11). Varios factores pueden desencadenar el suceso de suicidio por ejemplo el trastorno del estado de ánimo, siendo la más alta entre los trastornos mentales, que conlleva al suicidio, seguido de la categoría por consumo de alcohol u otras drogas (12).

A nivel agropecuario, las poblaciones humanas más vulnerables están constituidas por tres grupos: los niños que viven en zonas rurales, las mujeres embarazadas y

los trabajadores expuestos. Los cuales se exponen encontrarse continuamente al componente y/o ingrediente activo de dichas sustancias, llegando a causar intoxicaciones que generan signos y síntomas puntuales, hasta dar lugar a secuelas o efectos crónicos. Basado en la Organización de las Naciones Unidas se establece que las causas principales de estas intoxicaciones son la reglamentación, la educación, la comunicación sobre riesgos y la falta de participación en la adopción de decisiones, así como con problemas de disposición de los envases y en el almacenamiento de los agroquímicos (13). En Honduras, como en la mayoría de los países latinoamericanos una gran parte de la población se dedica a la agricultura, por tanto, existe un uso frecuente de plaguicidas, en la cual se ha evidenciado el impacto de estas sustancias como se detalla a continuación:

- En el estudio de Honduras mencionado arriba, el 9% de los casos de intoxicación correspondió a menores de 14 años (39). un estudio efectuado en 1981 en la población de una comunidad vecina a una zona arroceras en donde se efectúan rociados aéreos constantes durante todo el año encontró que el 9,1% de la muestra de dicha población tenía una disminución del 25% o más del nivel de actividad colinesterasa (40).
- En Honduras, en 1986, se realizó una investigación, por parte de instituciones oficiales, sobre los efectos del uso de plaguicidas en la cuenca hidrográfica del Río Guacerique, la cual abastece una represa de agua potable para Tegucigalpa. El DDT excedió en este estudio los límites recomendados por la EPA en los Estados Unidos (41).

- En Honduras, se empezó a utilizar productos químicos para controlar plagas sin conocer los efectos secundarios de ellos, como en los recursos naturales y la salud humana. El uso de plaguicidas en Honduras empezó en las zonas dedicadas a los monocultivos de banano (la Costa Norte) y algodón (la Zona Sur) desde hace 50 años con insecticidas de compuestos inorgánicos. La agricultura, junto con la minería y la construcción, es una de las ocupaciones más peligrosas y las tasas de enfermedad y accidentes declarados están subestimados por el hecho que hay muchos trabajadores agrícolas autónomos que no informan de sus accidentes por problemas de compensación económica (42).
- En un estudio de Médicos Sin Fronteras (MSF 1998), realizado a raíz del arrastre de plaguicidas por el huracán Mitch en el sur de Honduras en 1998, se observa que las empresas agrícolas están poco dispuestas para dar información sobre la incidencia de intoxicaciones en sus fincas (43).

El uso adecuado de los plaguicidas requiere considerar las buenas prácticas agrícolas (BPA) y el manejo integrado de plagas (MIP), conceptos definidos en el código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas, que permiten disminuir el riesgo para la salud humana y el ambiente. Las organizaciones y convenios y convenciones internacionales ofrecen orientación y los marcos legales sobre el uso, la gestión y la comercialización de los plaguicidas, además de información sobre el almacenamiento y manejo adecuados (8, 9). Honduras es parte de dos importantes convenios internacionales sobre el manejo de los plaguicidas y su disposición final. El convenio de Basilea en 1990, el cual

trata sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (14). Posteriormente, en 1999, se suscribió al Convenio de Rotterdam, un tratado internacional que promueve la responsabilidad compartida en la importación de químicos peligrosos, orientando a los Estados miembros sobre las medidas a adoptar para la comercialización y utilización de los plaguicidas (15).

A pesar de la creación de leyes nacionales y convenios internacionales se siguen comercializando y usando plaguicidas altamente tóxicos para la salud humana y ambiental. No hay datos estadísticos con fiabilidad por alto porcentaje de subregistro y es necesario efectuar trabajos de investigación científica que dilucidan la situación actual para hacer comparaciones. De este modo, se identificarán las fuentes de contaminación del medio ambiente y los factores de riesgo asociados con la exposición a varios plaguicidas. Es necesario realizar estudios sobre los impactos económicos y ecológicos del uso actual de plaguicidas y aquellos relacionados con cambios en las políticas, los controles legales y el manejo de plaguicidas en el país. Por todo lo anteriormente expuesto planteamos la realización de esta investigación:

¿Cuál es el perfil epidemiológico de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario en el periodo comprendido de Enero 2017 a Diciembre del 2018?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar el perfil epidemiológico de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en los pacientes atendidos en el Hospital Escuela Universitario en el periodo comprendido de enero del 2017 a diciembre del 2018.

### **Objetivos Específicos**

Caracterizar socio demográficamente a los pacientes con intoxicaciones agudas por plaguicidas.

Identificar los plaguicidas y los datos de intoxicación más frecuente en los pacientes.

Determinar la severidad de la intoxicación y la condición de egreso de los pacientes.

Definir la relación entre mortalidad, cuadro clínico y tratamiento administrado según el tipo de plaguicida.

## MARCO TEÓRICO

### Definición

El artículo 2° del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (FAO, 1990) define los plaguicidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte (1).

### Generalidades

Algunos plaguicidas se utilizan a la vez en la agricultura y como agentes de lucha anti vectorial en los programas de salud pública. La agricultura y la horticultura, junto con los programas de lucha anti vectorial, son las actividades donde más se usa se hace de los plaguicidas. También se emplean cantidades importantes de estos productos en el sector forestal y en la ganadería. Algunos plaguicidas son de origen

biológico. Tal es el caso del *Bacillus thuringiensis*, utilizado en programas de salud pública para combatir los mosquitos vectores del paludismo y las especies de *Simulium* que transmiten la oncocercosis (ceguera de los ríos), así como contra las plagas de lepidópteros en la agricultura (16).

Las preparaciones de plaguicidas incluyen, además del principio activo (17):

- Sustancias transportadoras (vehículos), usualmente diluyentes, como agua y derivados del petróleo.
- Aditivos que modifican las propiedades del líquido, otorgándoles otras características como absorción, retención y adhesión. Hay que tener en cuenta las consecuencias de estas sustancias, que constituyen de por sí gran parte del producto comercial, y sus efectos adversos que a veces exceden el de los ingredientes activos. Por ejemplo, el tetracloruro de carbono y el cloroformo, potentes agentes tóxicos hepáticos y del sistema nervioso central, pueden emplearse como ingredientes "inertes" sin ser mencionados en las etiquetas.
- Otras sustancias que pueden tener efectos adversos y que están también presentes en los plaguicidas son las impurezas, como por ejemplo las dioxinas (TCDD) presentes en algunos herbicidas clorofenoxi, la etilentiourea en fungicidas bis-ditiocarbámicos y el isomaltión en el malatión.

## **Datos Estadísticos**

Los datos disponibles son demasiado limitados para calcular los impactos de los plaguicidas en la salud mundial, aunque se ha calculado que el auto envenenamiento (suicidio) por causa de la ingestión prevenible de un plaguicida asciende a 186 000 muertes y 4 420 000 años de vida ajustados por discapacidad (DALY) en 2002. La OMS estima que anualmente se registran entre uno y cinco millones de casos de intoxicación por plaguicidas, con varios miles de muertes. El 99 % de estos hechos ocurren en países en desarrollo, entre los cuales los países de América Latina aportan el 75 % de los casos y se estima que más de 700 000 personas al año sufren los efectos crónicos (2, 18).

Los insecticidas organofosforados suponen cerca del 30% de los plaguicidas que se emplean en la actualidad, son los responsables de casi el 80% de las intoxicaciones por plaguicidas que requieren atención médica y del 75% de las muertes por plaguicida, principalmente en países en vías de desarrollo, donde estos compuestos se utilizan habitualmente en intentos de suicidio, ya que son la causa de aproximadamente tres millones de intoxicaciones y unas 200.000 muertes anuales. Los países en desarrollo son particularmente vulnerables, pues en ellos coinciden una escasa regulación de estos productos, la falta de sistemas de vigilancia, un menor cumplimiento de las normas y un acceso insuficiente a los sistemas de información (19).

La tasa de incidencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) en la subregión Centroamericana ha mostrado un progresivo aumento, pasando de 6.3 por 100,000 habitantes en 1992 a 19.5 en el año 2000. Al igual las tasas de mortalidad por esta

causa registran una tendencia al ascenso en el periodo, pasando de 0.3 por 100,000 habitantes en 1992 a 2,10 en el año 2000 aunque estos aumentos pueden haberse relacionado con un aumento en los esfuerzos de vigilancia y por tanto debe ser visto con cautela. Los Ministerios de Salud y los Institutos de Seguridad Social de los siete países del Istmo Centroamericano informan que de 1992 a 2001 registraron un total de 43.368 intoxicaciones agudas por plaguicidas y 4.323 muertes asociadas a esas exposiciones (18, 20, 21).

### **Clasificación de los Plaguicidas**

Los plaguicidas se pueden clasificar de acuerdo con:

Según el tipo de organismo que se controla: insecticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, mosquicidas, rodenticidas, avicidas (22).

Según el grupo químico: organofosforados, carbamatos, organoclorados, piretroides, bipiridilos, triazinas, tiocarbamatos, derivados del ácido fenoxiacético, derivados cumarina, cloronitrofenol, organomercuriales entre otros (16).

Según la toxicidad aguda: En 1978, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto. La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL50) o de la concentración letal media (CL50). Ambos parámetros varían conforme a múltiples factores como la presentación del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo,

etc. Al basarse en la observación de especies animales, es importante señalar que estos indicadores no proporcionan información sobre los efectos crónicos, ni sobre la citotoxicidad de algún compuesto (2, 23).

El Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (cuyas siglas en inglés se corresponden con GHS) es una norma técnica no vinculante con alcance internacional, resultado del trabajo mediante consenso y cooperación voluntaria realizado entre instituciones nacionales y diversas organizaciones intergubernamentales, regionales y no gubernamentales, bajo la coordinación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). El documento del GHS contiene criterios de clasificación armonizados, clases y categorías de peligro, y elementos de comunicación de peligros de los productos químicos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. Este documento abarca todo producto químico (sustancias y preparados) peligroso. Cubre la exposición en los procesos de producción, almacenamiento y transporte, es decir cualquier utilización en el lugar de trabajo o consumo que afecte a la salud y al medio ambiente, a excepción de los productos farmacéuticos, aditivos alimentarios, cosméticos y residuos de pesticidas en alimentos, a los que solo se aplicará en alguna etapa de su ciclo de vida, como son la exposición en el lugar de trabajo y el transporte (3).

### **Formas Exposición**

De distintos modos y en mayor o menor grado, diferentes grupos y sectores de la población pueden estar expuestos a los plaguicidas. Algunas exposiciones son deliberadas (suicidios y homicidios), mientras que otras son accidentales. El medio ambiente es una fuente primordial de exposición a plaguicidas, a partir de la

actividad agrícola. Aproximadamente el 47% del producto aplicado se deposita en suelos y aguas colindantes o se dispersa en la atmósfera. Esta situación depende de condiciones climáticas como la lluvia y la dirección e intensidad del viento, de características geológicas como el tipo de suelo y la presencia de corrientes de agua, y de otros factores como la fórmula y la presentación del producto (líquido, polvo, gel, gas, etc.), así como de la técnica de aplicación (aérea, terrestre, etc.). Es importante la actividad laboral como fuente de exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas y sus familias, en trabajadores de la industria química fabricante de estos productos, en fumigadores y, en general, todos aquellos que formulan, manufacturan, mezclan, transportan, cargan, almacenan o aplican plaguicidas (24).

### **Población expuesta y Factores afectan Exposición**

Se han agrupado a las personas que están expuestas a los plaguicidas en dos categorías amplias: los trabajadores expuestos según la ocupación que desempeñan y la población en general (4).

Gran parte del material utilizado en los países en desarrollo para las aplicaciones se encuentra en mal estado de conservación y falta de piezas de repuesto. Los plaguicidas se aplican a menudo con pulverizadores manuales, máquinas de rociamiento tiradas por bueyes o espolvoreadores de dudosa eficacia, utilizando inadecuadamente la ropa de protección. Además, en muchos países en desarrollo el calor y la deficiente instrucción general hacen que los plaguicidas resulten más peligrosos para el usuario que en los países desarrollados. Las etiquetas como los

envases de plaguicidas utilizados en los países en desarrollo suelen ser insuficientes e inapropiados para la zona en que se emplean (5).

### **Factores que influyen en Toxicidad**

La gravedad de cualquier efecto adverso resultante de la exposición a un plaguicida depende de la dosis, de la vía de exposición, de la facilidad con que se absorbe el plaguicida, de los tipos de efectos causados por el plaguicida y sus metabolitos y de su acumulación y persistencia en el organismo. Los efectos tóxicos también dependen del estado de salud del sujeto. La malnutrición y la deshidratación tienden a aumentar la sensibilidad a los plaguicidas (4).

### **Efectos de los Plaguicidas**

#### **Efectos en la Salud**

1. Los efectos agudos y subregistro,
2. Las intoxicaciones en trabajadores menores de edad,
3. Efectos a largo plazo,
4. Hallazgos en los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales. Los plaguicidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados,

y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo. Un plaguicida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supere los niveles considerados seguros. Puede darse una exposición directa a plaguicidas (en el caso de los trabajadores de la industria que fabrican plaguicidas y los operarios, en particular, agricultores, que los aplican), o una exposición indirecta (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y vías férreas, y otras actividades (5, 25).

La exposición a largo plazo, en pequeñas cantidades durante un tiempo prolongado puede producir efectos crónicos. Algunos de los efectos crónicos corresponden a diversos tipos de cáncer, a malformaciones, alteración de la fertilidad y disrupción endocrina (26).

### **Efectos Ambientales**

Entendemos por impacto ambiental al conjunto de fenómenos naturales o antropogénicos capaces de ocasionar modificaciones sobre el ambiente o sus componentes bióticos. En el caso de los plaguicidas, en general, estos efectos son negativos y percibidos en la calidad de los componentes ambientales y sobre la salud y el bienestar de las poblaciones. Entre las propiedades de los plaguicidas que hacen se les considere contaminantes ambientales están la toxicidad, la estabilidad y la persistencia (27).

## **Inhibidores de la Acetilcolinesterasa**

### **Organofosforados**

Los organofosforados producen la inhibición irreversible de acetilcolinesterasa, afectando sistema nervioso periférico y central y la unión neuromuscular. Algunos productos pueden inhibir la esterasa neurotóxica produciendo neuropatía distal retardada. Otros se han relacionado con el síndrome intermedio de toxicidad (6).

Los organofosforados son sustancias lipofílicas que tienen excelente absorción por vía oral ,pulmonar, dérmica, mucosas y conjuntival, existen diferencias entre los diferentes compuestos, sin embargo un gran número de ellos alcanzan concentraciones pico a las 6 horas de la administración, aunque su vida media va del rango de minutos a horas, algunos organofosforados pueden acumularse en tejido adiposo permitiendo redistribuirse incluso por encima de las 48h, también pueden atravesar el sistema nervioso central generando efectos directos allí. Varias enzimas hepáticas y de la mucosa intestinal están encargadas de su metabolismo, pero las reacciones no se conocen bien, los metabolitos de estos compuestos se excretan por orina (28).

### **Manifestaciones Clínicas (29)**

- Síndrome muscarínico: producido por sobre estimulación de los órganos con innervación colinérgica. Se presenta visión borrosa, hiperemia conjuntival, miosis, rinorrea, broncorrea, disnea, cianosis, diaforesis, diarrea, vómito, sialorrea, náuseas, cólico abdominal, incontinencia de esfínteres y bradicardia, entre otros

- Síndrome nicotínico: producido por bloqueo del impulso nervioso a nivel de las sinapsis preganglionares y de las fibras somáticas. Aparecen calambres, mialgias, debilidad generalizada, fasciculaciones y parálisis flácida.

- Síndrome del sistema nervioso central: depende del grado de liposolubilidad del tóxico y de su capacidad para atravesar la barrera hematoencefálica. La ansiedad, cefalea, depresión respiratoria, confusión, irritabilidad, somnolencia, ataxia, convulsiones y coma son algunas de las manifestaciones que aparecen.

-Síndrome intermedio: parece deberse a un deterioro pre y pos sináptico de la transmisión neuromuscular motivado por prolongada inhibición de la acetilcolinesterasa en la placa motora. El cuadro clínico aparece posterior a los efectos agudos, es decir 24 - 48 horas después de la exposición, pero antes que la neuropatía retardada y se caracteriza por debilidad a nivel de los músculos proximales de las extremidades, flexores del cuello y músculos respiratorios

-Neuropatía retardada: se presenta una polineuropatía retardada cuyos síntomas empiezan entre una y tres semanas después de la exposición aguda y al cabo de un periodo más incierto cuando la exposición es crónica, retraso que está relacionado con la dosis de exposición al agente tóxico y con su naturaleza química. Los posibles mecanismos de acción son la inhibición de una enzima axonal conocida como esterasa neurotóxica (NTE) del sistema nervioso y el incremento del  $Ca^{2+}$  intracelular por alteración de la enzima calcio-calmodulina-quinasa II.

## **Diagnóstico y Tratamiento**

Se basa en los antecedentes de exposición, vía de ingreso, cuadro clínico y exámenes complementarios. La determinación de la actividad colinesterasa en sangre es la prueba de laboratorio que se utiliza como ayuda diagnóstica en la intoxicación por plaguicidas organofosforados y carbamatos. No se debe esperar su resultado para iniciar el tratamiento (30).

### Tratamiento Medidas generales (31)

- Retirar al paciente de la exposición
- Quitarle la ropa contaminada
- Mantenimiento de la respiración. Control de equilibrio ácido-básico del paciente
- Oxigenoterapia
- Control de convulsiones
- Lavado minucioso con agua y jabón
- Si ha sido ingerido, provocar el vómito
- Lavado gástrico siempre que no existan contraindicaciones
- Aplicación de atropina y oximas

## **Carbamatos**

Son plaguicidas inhibidores de colinesterasa al igual que los organofosforados. Son ésteres de los ácidos N- Metil o Dimetil carbámico fácilmente hidrolizados en soluciones alcalinas. La mayoría de estos compuestos son empleados como

insecticidas (Alquilcarbamatos) pero algunos se usan como herbicidas, fungicidas o nematicidas. Los ingredientes activos más conocidos son Propoxur (Baygón), Carbofurán (Curater, Furadan) y Methomyl (Lannate, Nodrin). Los Carbamatos más tóxicos son Carbofurán y Methomyl por acoplarse al centro activo de la enzima (28).

Ingresan vía digestiva, respiratoria y cutánea. No se acumulan en el organismo, su biotransformación se realiza a través de 3 mecanismos básicos: Hidrólisis, oxidación y conjugación. La eliminación es principalmente urinaria. La unión a la enzima acetilcolinesterasa es reversible por liberarla en tiempo menor que en el caso de organofosforados. Las manifestaciones de la intoxicación aguda son similares a las descritas en organofosforados. En general el cuadro clínico es más benigno por poca penetración a la barrera hematoencefálica. No provocan síndrome intermedio ni neuropatía retardada (29).

Tratamiento: Se aplican medidas de descontaminación y dosis de atropina indicadas en intoxicación por Organofosforados. Lo importante en el caso de Carbamatos es no administrar oximas pues su unión a la enzima es por poco tiempo y por tanto reversible (32).

### **Organoclorados**

El DDT (Diclorodifeniltricloroetano) es el más conocido, fue prohibido su uso en 1971 por sus daños al ambiente y animales. Vías de absorción: digestiva, respiratoria o por la piel. En piel el grado de penetración depende del compuesto que se trate. Biotransformación por Citocromo oxidasa p450, son de clorados, oxidados y conjugados. Eliminación Renal y Biliar. Son filtrados por el glomérulo,

para luego ser reabsorbidos en el túbulo renal (por su liposolubilidad). Los organoclorados se acumulan en los tejidos grasos, pudiendo causar intoxicación crónica. La principal acción tóxica la ejercen sobre el sistema nervioso, interfiriendo con el flujo de iones a través de las membranas de las células nerviosas, aumentando de esta forma, la irritabilidad de las neuronas. Son, además inductores enzimáticos. Los organoclorados no inhiben la colinesterasa (29).

Signos y síntomas: Cefaleas, mareos, letargo, incoordinación motora, parestesias, hiperestésias, temblor, convulsiones tónicas clónicas generalizadas, depresión respiratoria, acidosis metabólica, náuseas, vómitos, diarreas, taquicardias y arritmias. El diagnóstico se basa en los antecedentes de exposición a este grupo de plaguicidas y las características del cuadro clínico y en pruebas de laboratorio Cromatografía de gases en muestras de sangre, orina, contenido gástrico, materias fecales, etc. (33).

Tratamiento: medidas de soporte de las funciones vitales. Se recomienda eliminar todo ruido y manipulación innecesaria que puedan desencadenar las convulsiones. En las intoxicaciones por organoclorados se produce sensibilización del miocardio y debe realizarse monitoreo continuo de la función cardíaca. Descontaminación y favorecer la eliminación del tóxico absorbido manteniendo una diuresis adecuada. La colestiramina, a dosis de 4 gramos 4 veces al día en adultos, antes comidas y al acostarse, ha sido utilizada para acelerar excreción biliar y fecal. No existen antídotos. Tratamiento Sintomático: Para manejo de las convulsiones el fármaco de elección es diazepam (deprime menos la respiración). Otros fármacos de segunda elección son la fenitoína y fenobarbital (34).

## **Piretrinas y Piretroides**

Las piretrinas se obtienen del extracto de oleorresina de las flores del crisantemo. En general tienen baja toxicidad por lo que se recomiendan para uso en salud pública: fumigación de hospitales, restaurantes, comedores y para el propio hogar. Buena absorción a nivel gastrointestinal y respiratorio. En la piel intacta es relativamente baja. Las enzimas hepáticas de los mamíferos son capaces de hidrolizarlos con gran eficacia para dar productos inertes. Se eliminan por la orina. Actúan sobre los ganglios basales del SNC, prolongando la permeabilidad del sodio durante la fase de recuperación del potencial de acción de las neuronas, lo que produce descargas repetidas (29).

Signos y síntomas: Sensación de quemadura de piel, ardor, prurito y hormigueo, principalmente en las regiones más expuestas como son cara y brazos. Pueden causar de leve a moderada hiperactividad de vías respiratorias altas y bajas: Tos, rinitis, sibilancias y neumonitis alérgicas. Los piretroides y piretrinas también son levemente neurotóxicos y en los pocos casos reportados se han presentado temblor, incoordinación, hipersensibilidad a estímulos externos y ataxia. Si son ingeridos se pueden presentar náuseas, vómitos y diarreas (33).

Tratamiento: mantenimiento de las funciones vitales A, B, C y D. Medidas de descontaminación para disminuir la absorción del tóxico, según vía de ingreso. Antihistamínicos, bloqueadores de receptores H1 por vía oral y en casos severos por vía endovenosa. Nebulización con salbutamol. Convulsiones: administrarse diazepam IV, en dosis de 10 mg en el adulto repitiendo la dosis cada 5 a 10 minutos hasta controlar la convulsión, con un máximo de tres dosis (34).

## **Bipiridilos**

Los bipiridilos son herbicidas muy solubles en agua. Dentro de este grupo se consideran al paraquat y diquat. El paraquat (dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo) es un herbicida de rápida acción que actúa en las hojas por contacto directo. Está clasificado como una sustancia de gran toxicidad tras su ingestión. Da entre 1 y 6 horas; se produce en el intestino delgado por mecanismos de transporte activo y es disminuida por la presencia de alimentos; el pico plasmático se da entre las 2 y 4 horas posteriores a la ingesta, una vez ingresa a las células, su mecanismo de acción inicia un proceso de reducciones y re oxidaciones sucesivas conocido como ciclo redox formando el radical libre paraquat, conllevando finalmente a la producción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> responsables de los efectos deletéreos, peroxidación lipídica (daño a las membranas), lesiones pulmonares, problemas cardiovascular, neurológicos (29).

Manifestaciones: Fase I: irritación local por acción cáustica sobre el aparato digestivo. Se manifiesta en las primeras 2 a 4 horas, observándose edema y ulceración de las mucosas de boca, faringe, esófago, estómago e intestino. Hay vómitos reiterados, ardor y dolor oro faríngeo, retro esternal, epigástrico y abdominal, disfagia, sialorrea y hemorragia digestiva. Puede haber perforación esofágica. Fase II: hay compromiso hepático, renal, miocárdico y músculo esquelético. Aparece en las primeras 24 a 48 horas. Fase III: corresponde a la lesión pulmonar y se evidencia después de 2 a 14 días. Se presenta disnea, hipoxemia progresiva, edema pulmonar, alveolitis necrotizante y fibrosis pulmonar (35).

## **Tratamiento**

Rescate del tóxico. Retirar al paciente de la exposición. Quitarle la ropa contaminada. Lavado minucioso con agua y jabón. A pesar de ser una sustancia caustica en este caso excepcional y por la alta toxicidad de este plaguicida se debe provocar el vómito. Se debe administrar al paciente por vía oral agua con tierra de Fuller al 30% (diluir el contenido de cada frasco en 400cc de agua). Métodos de depuración extra renal: hemodiálisis, hemo perfusión. Medidas tendientes a disminuir la fibrosis pulmonar. No administrar oxígeno para prevenir la formación de radicales libres. N acetil cisteína como medio de prevención de la formación de radicales libre y el desarrollo de la fibrosis pulmonar. Manejo sintomático (36).

## **Rodenticidas Anticoagulantes**

La mayoría de los anticoagulantes son derivados warfarínicos. Se clasifican en: Warfarínicos o de 1ra. Generación: Warfarina, coumatetralil, cumaclor y bromadiolona. Superwarfarínicos o de 2da. Generación: brodifacum y difenacum. Derivados de indandionas: clorfacinona, difacinona, pivalin. Los warfarínicos son de baja toxicidad y se necesita una prolongada o gran ingesta para poder ocasionar el efecto anticoagulante, no así los productos superwarfarínicos que sólo se necesitan pequeñas ingestiones y una sola dosis, además sus efectos anticoagulantes son muy prolongados. Buena absorción gastrointestinal, pero en piel es baja Biotransformación: Warfarina es metabolizado por enzimas microsoma les hepáticas. Eliminación por riñón y otra parte excretada por la bilis. Brodifacoum sufre una metabolización muy lenta. Eliminación: a través de la orina y las heces. Warfarina inhibe la actividad de la 2,3 epoxi reductasa y la quinona reductasa de

vitamina K; inhibiendo a vitamina K (cofactor en la síntesis postribosomal de los factores de coagulación II, VII, IX y X). Estos agentes también aumentan la permeabilidad de los capilares a través del cuerpo, predisponiendo a una hemorragia interna masiva (29).

Inicialmente, pueden estar ausentes y los exámenes de laboratorio son normales. Posterior a primeras 24 horas, se presentan trastornos de la coagulación leves hasta severos de Coagulación intravascular diseminada. En caso de superwarfarínicos el inicio de cuadro clínico y alteraciones de laboratorio son más tardíos. Pueden provocar equimosis, petequias, hematomas, principalmente en regiones del cuerpo sometidas a roces. Otros signos y síntomas son: epistaxis, gingivorragia, hematemesis, melena, hematuria. En casos graves, hay cuadro de shock con sangrado en órganos internos, hemorragia subaracnoidea, epidural, adrenal, articular, retroperitoneal o pericárdica, provocando hasta la muerte (33).

Los exámenes para realizarse son: BHC (buscar anemia), EGO (hematuria) y Heces (sangre oculta). El tiempo de protrombina debe ser enviado a las 24 y 48 horas en el caso de ingesta de warfarínicos y en superwarfarínicos a las 24, 48 y 72 horas (36).

Tratamiento: ABC. Medidas de descontaminación, así como una diuresis adecuada para aumentar la eliminación. Antídoto: Si hay sangrado se administra Vitamina K, IV lenta no más de 1 mg por minuto disuelta en solución salina o glucosada, si no hay manifestaciones de sangrado, aplicar por vía IM u oral (37).

## **Fumigantes**

### **Halo carbonados**

El bromuro de metilo es un hidrocarburo alifático halogenado que se presenta como gas incoloro y casi inodoro, mucho más denso que el aire. Es un fuerte irritante de las vías respiratorias bajas y un depresor del sistema nervioso central, pudiendo causar convulsiones. Actúan como agentes alquilantes inhibidores de enzimas sulfídicas. Las vías de absorción Respiratoria, Digestiva y Dérmica (importante).  
Signos y síntomas Tempranos: mareos, dolor de cabeza, anorexia, náuseas, vómitos, dolor de estómago, dificultad para el habla, cambio de conducta y alteración de la conciencia, temblores, convulsiones, insuficiencia respiratoria. Tardíos: alteración de la conciencia y depresión del SNC, insuficiencia respiratoria severa con cianosis y edema pulmonar. Se puede presentar fallos hepático y renal, arritmias, acidosis metabólica. Diagnóstico El diagnóstico se hace por los antecedentes de exposición, cuadro clínico y estudios complementarios (29).

Tratamiento: medidas Generales. Mantenimiento de las funciones vitales A, B, C. Medidas de descontaminación para disminuir la absorción del tóxico, según vía de ingreso. En algunos casos severos, las convulsiones han sido refractarias al tratamiento con benzodiazepinas y difenilhidantoína, debiéndose considerar el uso de anestésicos como el tiopental (33).

### **Compuestos de Fosforo**

La fosfina es un compuesto gaseoso, formado al reaccionar los fosfuros de aluminio o zinc con la humedad, extremadamente irritante en el tracto respiratorio que

produce toxicidad sistémica severa. Destruye la membrana celular, con formación de radicales libres e inducción de la peroxidación lipídica. Se absorbe por todas las vías. Respiratoria, Digestiva, Mucosa y Cutánea. Signos y síntomas Las manifestaciones principales de envenenamiento son: fatiga, náusea, cefalea, vértigo, mareo, sed, tos con esputo de un color verde, dificultad para respirar, taquicardia, opresión torácica, angustia extrema, sin alteración de la conciencia, midriasis, parestesia e ictericia por hemólisis. En los casos severos se presenta colapso cardíaco. El edema pulmonar es una causa común de muerte. En otros casos letales se desarrollan: arritmia ventricular, problemas de conducción y asistolia. Algunos autores han reportado presencia de miocarditis. Se dice que el olor del gas es semejante a pescado podrido y el aliento del intoxicado es de tipo aliáceo (33).

Mantenimiento de las funciones vitales A, B, C y D. Medidas de descontaminación para disminuir la absorción del tóxico, según vía de ingreso. La ventilación pulmonar debe aplicarse antes de que se instaure la insuficiencia respiratoria y se debe aplicar con presión positiva al final de la espiración, para contrarrestar el edema pulmonar. La mejoría clínica y la concentración de los gases arteriales son parámetros útiles para determinar cuándo retirar el ventilador. La administración de soluciones isotónicas intravenosas está contraindicada. Se deben administrar soluciones Ringer y expansores de volumen. Administrar vasopresores como dopamina cuando la presión arterial sistólica sea menor de 90 mm Hg con control estricto de la presión venosa central. La dosis inicial de dopamina es de 5 a 10 microgramos /kg/ minuto, que se puede aumentar en forma gradual hasta 20 - 50 microgramos

/kg/minuto, si la situación clínica así lo indica. Mantener monitoreo cardíaco continuo, atento a la presencia de arritmias. Una experiencia en India sugiere que la terapia con sulfato de magnesio puede disminuir la probabilidad de un resultado fatal. El mecanismo no está claro, pero posiblemente se deba a las propiedades que tiene el magnesio de estabilización de membranas, protegiendo al corazón de arritmias fatales (38).

### **Cianuro**

El cianuro puede afectar al organismo si es inhalado, ingerido o tiene contacto con ojos o piel; por esta última vía esta sustancia puede causar intoxicaciones fatales. Signos y síntomas Leves: sabor amargo y ardor en la boca, constricción de la garganta, aliento y vómitos con olor de almendra amarga, debilidad, cefalea, vomito, rigidez de mandíbula, salivación nauseas, ansiedad y piel rosada. Severos: presión arterial alta, palpitaciones, bradicardia seguida por pulso rápido e irregular, opresión torácica, insuficiencia respiratoria sin cianosis, confusión, mareos, convulsiones, inconciencia, muerte. Determinación del ion cianuro en sangre u orina. Límite máximo en sangre en no expuestos y no fumadores es de 0,02 mg/dl y de 0,04 mg/dl en fumadores. La sintomatología puede aparecer en niveles superiores a 0,1 mg/dl (29).

El tratamiento de elección consiste en la utilización de hidroxocobalamina (vitamina B12a) por vía intravenosa a dosis de 5 g en 15 minutos. En niños 70 mg/kg, o adultos con sobrepeso. En su defecto se indica nitrito de amilo (ampollas) por inhalación durante 15 a 30 segundos de cada minuto mientras se administra una solución de nitrito de sodio al 3% (33).

### **Cloros fenólicos, Nitro fenólicos, Nitrocresolicos (29, 33)**

Son herbicidas derivados de dos ácidos fenoxiacéticos conocidos como ácido 2, 4 -D y ácido 2, 4, 5, - T, conocidos como herbicidas hormonales, ya que ejercen su acción como hormonas de crecimiento. Se absorbe Digestiva, Dérmica y Respiratoria. Irritación de piel y mucosa, inhalación de aerosoles pueden causar quemaduras de vías nasofaríngea, tos y disnea y la ingestión produce vómito, diarrea, cefalea, vértigo, debilidad muscular, cambios de conducta, olor peculiar en el aliento e hipertermia. En la ingestión suicida se puede presentar fallo renal y acidosis metabólica que lleva a hiperventilación y fallo multiorgánico.

Tratamiento: Mantenimiento de las funciones vitales A, B, C y D. Medidas de descontaminación para disminuir la absorción del tóxico, según vía de ingreso. Mantener una muy buena diuresis administrando líquidos intravenosos, es deseable un flujo urinario de 4 a 6 ml/minuto. Diuresis alcalina para facilitar la excreción Administrar 1 a 2 mEq/kg cada 3 a 4 horas y luego infusión de 0,2 a 0,4 mg/Kg/horas para asegurar un pH urinario de 7,6 – 8,8. Incluir cloruro de potasio de acuerdo con las necesidades para compensar el aumento de la pérdida de potasio (20 a 40 mEq de cloruro de potasio por cada litro de solución intravenosa).

## IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

### **Variable Dependiente**

Intoxicación Aguda Plaguicidas

### **Variables Independientes**

Edad

Sexo

Escolaridad

Ocupación

Procedencia

Lugar de Intoxicación

Vía y tipo de Intoxicación

Nombre del Producto

Tipo de plaguicida

Consumo drogas y alcohol

Antecedentes de Depresión

Manifestaciones Clínicas y Severidad de Intoxicación

Tratamiento

Condición de Egreso

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Indicador	Índice
Edad	Tiempo que ha vivido una persona en años.	Años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 15 años</li> <li>• 15 a 30 años</li> <li>• 31 a 45 años</li> <li>• 46 a 60 años</li> <li>• Mayor 60 años</li> </ul>
Sexo	Carácter o cualidad biológica que distingue al macho de la hembra.	Características de los órganos sexuales externos al examen físico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
Escolaridad	Nivel académico alcanzado en sistema de educación.	Años cursados sistema educativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• Primaria</li> <li>• Secundaria</li> <li>• Universitaria</li> </ul>
Ocupación	Es el trabajo que desempeña una persona en la sociedad.	Trabajo remunerado	Lo consignado expediente clínico.

Procedencia	Área geográfica donde habita una persona.	Ubicación geográfica de la casa en la que reside la persona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio</li> <li>• Departamento</li> </ul>
Lugar de Intoxicación	Área geográfica donde ocurrió el evento.	Lo descrito en expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa</li> <li>• Vía o lugar publico</li> <li>• Centro trabajo</li> <li>• Centro educativo</li> <li>• Bar/discoteca</li> <li>• Desconocido</li> <li>• Otro</li> </ul>
Tipo de exposición	Intencionalidad del accidente o intoxicación, o su relación con la actividad laboral al momento de intoxicarse.	Lo descrito en expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupacional</li> <li>• Accidental</li> <li>• Intencional suicida</li> <li>• Intencional Homicida</li> <li>• Desconocida</li> </ul>
Vía de Exposición	El proceso por el cual una persona está expuesta a contaminantes que se originan de alguna fuente de contaminación.	Lo descrito en expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral</li> <li>• Cutánea</li> <li>• Oftálmica</li> <li>• Respiratoria</li> <li>• Desconocida</li> <li>• Otra</li> </ul>

Nombre Toxico	Es la identificación de la molécula involucrada en intoxicación.	Principio activo o nombre comercial de la molécula.	Lo descrito en expediente.
Tipo plaguicida	Es la agrupación de los plaguicidas según características o función.	Clasificación de acuerdo a grupo o características químicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organofosforados</li> <li>• Carbamatos</li> <li>• Bupiridilos</li> <li>• Piretrinas</li> <li>• Piretroides</li> <li>• Rodenticidas</li> <li>• Otros</li> </ul>
Consumo drogas y alcohol	Es la ingesta de drogas o alcohol previo al contacto con plaguicida.	Lo descrito expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Antecedente de depresión	Es el diagnostico ya establecido o previo de depresión.	Lo descrito expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Manifestaciones clínicas	Conjunto de signos y síntomas que se presentan en una enfermedad.	Agrupación de acuerdo con órgano o sistema afectado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asintomático</li> <li>• Cardiovascular</li> <li>• Digestivo</li> <li>• Neurológico</li> <li>• Respiratorio</li> <li>• Ocular</li> <li>• Dermatológico</li> <li>• Renal</li> <li>• Otro</li> </ul>
Severidad de Intoxicación	Grado de afectación orgánica	De acuerdo con signos y síntomas, y estado paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• Moderado</li> <li>• Severo</li> </ul>
Tratamiento	Medidas de descontaminación y antídotos aplicados.	Lo descrito expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavado Gástrico</li> <li>• Carbón Activado</li> <li>• Antídoto</li> </ul>
Condición de egreso	Es la salida del paciente de la sala de hospitalización.	Lo descrito expediente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta</li> <li>• Referido</li> <li>• Abandono</li> <li>• Fallecido</li> </ul>

## DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:** Descriptivo, transversal y retrospectivo.

**Área y periodo de estudio:** El área de estudio es el Hospital escuela Universitario, hospital de referencia a nivel nacional. El período de estudio comprende 1 de enero del 2017 hasta el 31 de diciembre del 2018.

**Universo:** Estuvo conformada por 100 pacientes ingresados en salas de hospitalización con diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas.

**Muestra:** La muestra fue de 91 pacientes ya que 9 de ellos no fueron encontrados los expedientes clínicos.

**Tipo de muestreo:** No probabilístico de conveniencia por el autor.

**Método y técnica de recolección de datos:** El instrumento que se utilizará será una encuesta. La información se obtendrá a través de la revisión del expediente clínico para obtener todos los datos de la encuesta, la cual consta de 4 secciones: datos generales, aspectos referentes a la exposición, identificación del plaguicida y manifestaciones clínicas. Está compuesta de 19 preguntas de las cuales 15 son cerradas y 4 abiertas.

### **Criterios de Inclusión:**

- Los casos de intoxicación aguda por plaguicidas ingresados en las salas de hospitalización y emergencia en el periodo del año 2017 al 2018.
- Todos los pacientes mayores de 1 año ingresados en el periodo estipulado.

- Todos los casos que son reportados genéricamente como plaguicidas, aún sin que declaren el tipo de plaguicida usado.

#### **Criterios de Exclusión:**

- Reportes de intoxicación aguda por sustancias distintas a los plaguicidas.
- Intoxicación aguda por plaguicidas que no se hayan notificado en el periodo estipulado.
- Todos aquellos pacientes menores de 1 año.
- Todos aquellos casos con expedientes clínicos.

**Procesamiento y análisis de datos:** Todas las variables serán registradas en una base de datos en el programa Epi Info 7 y software Microsoft Excel 2017 y luego se hará análisis univariado, estimando las medidas de tendencia central, frecuencia y porcentaje. Además análisis bivariado relacionando el cuadro clínico. Tratamiento administrado y mortalidad según el tipo de plaguicida. Los resultados obtenidos se presentan en tablas y gráficos para posterior análisis y definir las conclusiones y recomendaciones del estudio.

#### **Aspectos Éticos**

De acuerdo con las Pautas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos se solicitó la autorización a las autoridades correspondientes para revisión del expediente clínico con fines únicamente académicos y científicos. Protegiendo la información y manteniendo la confidencialidad de la información proporcionada.

## Resultados

Se registraron 100 casos con diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas en el Hospital Escuela Universitario en el periodo comprendido de enero del 2017 a diciembre del 2018, de los cuales fueron encontrados 91 expedientes. El mayor número de casos se presentó en 2018 con 50 casos.

Según datos epidemiológicos encontrados, el rango de edad de los pacientes fue de 1 a 60 años, con un promedio de 22 años.

<b>Características Sociodemográficas</b>		<b>Numero (%)</b>
<b>Edad</b>	1-10 años	12 (13.19)
	11-20 años	37 (40.66)
	21-30 años	19 (20.88)
	31-40 años	12 (13.19)
	41-50 años	6 (6.59)
	51-60 años	5 (5.49)
<b>Sexo</b>	Masculino	56 (61.54)
	Femenino	35 (38.46)
<b>Escolaridad</b>	Ninguna	20 (21.97)
	Primaria	50 (54.95)
	Secundaria	21 (23.08)
<b>Ocupación</b>	Agricultura	37 (40.6)
	Ama de Casa	17 (18.7)
	Estudiante	16 (17.6)
	Otros	21 (23.1)
<b>Procedencia</b>	Francisco Morazán	52 (57.1)
	El Paraíso	11 (12.1)
	Comayagua	7 (7.7)
	Intibucá	6 (6.6)
	Otros	15 (16.5)

El estrato de edad más frecuente fue de 11 a 20 años con 37 pacientes (40.66%). Seguido por el grupo de edad de 21 a 30 años 19 (20.88%); 31 a 40 años y 2 a 10 años ambos con 12 (13.19%) casos. El grupo que menos intoxicaciones presento fueron los mayores de 40 años con 11 (12.08%) casos

Con relación al género 56 (61.54%) fueron del sexo masculino y 35 (38.46%) del sexo femenino. Respecto a la educación, 50 (54.95%) curso educación primaria, 21 (23.08%) educación secundaria y 20 (21.97%) ningún tipo de educación. La mayoría de los pacientes 52 (57.1%), procedía del departamento Francisco Morazán; 11 (12.1%) de El Paraíso y 7 (7.7%) del departamento de Comayagua.

Con respecto a los datos de exposición, el lugar de intoxicación más frecuente fue en casa 80 con (87.91%) casos, centro de trabajo 10 (10.99%) y vía publica con 1 (1.1%). El modo de intoxicación en su mayoría fue Intencional Suicida 63 (69.23%), seguido de modo Accidental 20 (21.98%) y Ocupacional 8 (8.79%). La vía de exposición predominante fue Oral con 83 (91.21%) casos, Respiratorio 6 (6.59%) y Ocular 2 (2.2%).

<b>Datos de la Exposición</b>		<b>Numero (%)</b>
<b>Lugar de Intoxicación</b>	Casa	80 (87.91)
	Centro Trabajo	10 (10.99)
	Vía Publica	1 (1.10)
<b>Tipo Exposición</b>	Accidental	20 (21.98)
	Intencional Suicida	63 (69.23)
	Ocupacional	8 (8.79)
<b>Vía Exposición</b>	Oral	83 (91.21)
	Respiratorio	6 (6.59)
	Ocular	2 (2.20)

El grupo de plaguicidas involucrado principalmente en los pacientes intoxicados fueron: bupiridilo 31 (34.06%), fosforo de aluminio 13 (14.28%), herbicidas tipo glifosato 12 (13.18%), carbamatos 11 (12.09%), organofosforados 9 (9.89%), piretrinas/piretroides 5 (5.49%) y rodenticidas 4 (4.39%). De los plaguicidas mencionados anteriormente, los productos empleados por los pacientes fueron: paraquat 31 (34.06%), fosforo de aluminio 13 (14.28%), y La Ultima Cena y Glifosato con 11 (12.09%) casos.

Tipo Plaguicida	Frecuencia	Porcentaje
<b>Bupiridilo</b>	31	34.06%
<b>Fosforo Aluminio</b>	13	14.28%
<b>Herbicidas</b>	12	13.18%
<b>Carbamato</b>	11	12.09%
<b>Organofosforado</b>	9	9.89%
<b>Piretrina/Piretroide</b>	5	5.49%
<b>Rodenticidas</b>	4	4.39%
<b>Fenilpirazoles</b>	2	2.19%
<b>Formamidina</b>	1	1.09%
<b>Fungicida</b>	1	1.09%
<b>Piridina</b>	1	1.09%
<b>Sulfonamidas</b>	1	1.09%
<b>Total</b>	91	100%

La relación entre hábitos como consumo de alcohol y drogas durante la intoxicación por plaguicidas solo se presentó en 12 (13.19%) de los pacientes. El antecedente de depresión se identificó en 31 (34.07%) de los casos.

Datos Clínicos		Numero (%)
<b>Consumo Alcohol/Drogas</b>	Si	12 (13.19)
	No	79 (86.81)
<b>Antecedentes Depresión</b>	Si	31 (34.07)
	No	60 (65.93)
<b>Severidad Cuadro Clínico</b>	Leve	35 (38.46)
	Moderado	20 (21.97)
	Severo	36 (39.57)

El 92.3% (84) de los pacientes presento algún tipo de manifestación clínica y el 7.7% (7) estuvo asintomático. Los síndromes clínicos presentes en los pacientes fueron: Digestivo 82 (90.1%), Respiratorio 37 (40.7%), Neurológico 22 (24.2%), Cardiovascular 17 (18.7%), Hepático 11 (12.1%) y Hematológico 2 (2.2%). La severidad del cuadro correspondió a: severa 36 (39.57%), leve 35 (38.46%) y moderada 20 (21.97%). Según tipo de plaguicidas, las manifestaciones clínicas frecuentes en estos grupos fueron los siguientes:

- **Bipiridilos**

	Manifestaciones Clínicas							
	Digestivo		Respiratorio		Renal		Hepático	
<b>Bipiridilo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	15 (50%)	1 (100%)	0 (0.00%)	16 (100%)	3 (16.7%)	13 (100%)	0 (0.00%)	21 (100%)
Fallecidos	15 (50%)	0 (0.00%)	15 (100%)	0 (0.00%)	15 (83.3%)	0 (0.00%)	10 (100%)	0 (0.00%)
Total	30 (96.8%)	1 (3.20%)	15 (48.4%)	16 (51.6%)	18 (58.1%)	13 (41.9%)	10 (32.3%)	21 (67.7%)

	Manifestaciones Clínicas					
	Neurológico		Cardiovascular		Ocular	
<b>Bipiridilo</b>	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	1 (25%)	15 (55%)	0 (0.0%)	16 (55%)	2(100%)	14 (48%)
Fallecidos	3 (75%)	12 (45%)	2(100%)	13 (45%)	0 (0.0%)	15 (52%)
Total	4 (13%)	27 (87%)	2 (6.0%)	29 (94%)	2 (7%)	29 (53%)

Los síndromes clínicos frecuentes fueron: Digestivo (96.8%), renal (58.1%), respiratorio (48.4%) y hepático (32.3%). Asociándose a los pacientes fallecidos las renales, respiratorias y hepáticas.

- **Fosforo de Aluminio**

	Manifestaciones Clínicas					
	Digestivo		Respiratorio		Cardiovascular	
<b>Fosforo de Aluminio</b>	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	1 (8.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	2 (100%)	1 (8.0%)	1 (100%)
Fallecidos	11 (92%)	0 (0.0%)	11(100%)	0 (0.0%)	11 (92%)	0 (0.0%)
Total	12 (92%)	1 (8.0%)	11(84.6%)	2 (15.4%)	12 (92%)	1 (8.0%)

	Manifestaciones Clínicas			
	Renal		Neurológico	
<b>Fosforo de Aluminio</b>	Si	No	Si	No
Vivos	0 (0.0%)	6 (100%)	0 (0.0%)	6 (100%)
Fallecidos	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)
Total	7 (53.8%)	6 (46.2%)	7 (53.8%)	6 (46.2%)

La sintomatología que predominó en este grupo fue: digestiva (92%), respiratoria (84.6%) y cardiovascular (92%). Es importante resaltar que la mayoría de los pacientes fallecieron al utilizar este plaguicida.

- **Herbicidas**

	Manifestaciones Clínicas					
	Digestivo		Neurológico		Cardiovascular	
<b>Herbicidas</b>	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	9 (81.8%)	1	2 (50%)	8 (100%)	2 (66.7%)	9 (100%)
Fallecidos	2 (18.2%)	0 (0.0%)	2 (50%)	0 (0.0%)	1 (33.3%)	0 (0.0%)
Total	11 (91.6%)	1 (8.40%)	4 (33.3%)	8 (66.7%)	3 (25%)	9 (75%)

	Manifestaciones Clínicas			
	Renal		Respiratorio	
<b>Herbicidas</b>	Si	No	Si	No
Vivos	2 (66.7%)	9 (100%)	2 (66.7%)	9 (100%)
Fallecidos	1 (33.3%)	0 (0.0%)	1 (33.3%)	0 (0.0%)
Total	3 (25%)	9 (75%)	3 (25%)	9 (75%)

Los síntomas digestivos (91.6%) y neurológicos (33.3%) fueron los más frecuentes y en menor medida cardiovasculares, renales y respiratorias con 25 %.

- **Organofosforados**

	Manifestaciones Clínicas							
	Digestivo		Respiratorio		Neurológico		Renal	
<b>Organofosforado</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	7 (87.5%)	1 (100%)	2 (66.6%)	6 (100%)	2 (22.2%)	7 (77.8%)	0 (0.00%)	8 (100%)
Fallecidos	1 (12.5%)	0 (0.00%)	1 (33.7%)	0 (0.00%)	0 (0.0%)	0 (0.00%)	1 (100%)	0 (0.00%)
Total	8 (88.8%)	1 (11.2%)	3 (33.3%)	6 (66.7%)	2 (22.2%)	7 (77.8%)	1 (11.1%)	8 (88.9%)

Las manifestaciones predominantes fueron: digestivo (88.8%), respiratorio (33.3%), neurológico (22.2%) y renal (11.1%).

- **Otros tipos de plaguicidas**

Manifestaciones Clínicas	Tipo Plaguicida	
	Carbamatos	Piretrinas/Piretroides
Digestivo	7 (63.6%)	5 (100%)
Renal	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Respiratorio	2 (18.2%)	1 (20%)
Cardiovascular	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Neurológico	2 (18.2%)	2 (40%)

En ambos grupos las manifestaciones gastrointestinales fueron las frecuentes y en menor medida neurológicas y respiratorias.

El manejo que se realizó a los pacientes intoxicados por plaguicidas consistió en descontaminación. Las medidas que se realizaron fueron retiro de ropa y lavado con agua y jabón en 96.7% (88) de los pacientes; lavado gástrico 46.2% (42) y uso de carbón activado 27.5% (25).

El tratamiento administrado durante la hospitalización consistió en: manejo ABC y sintomático (hidratación) 90 (98.69%), y soporte funciones vitales (intubación endotraqueal y aminas vaso activas) 20 (21.98%) de los casos.

<b>Manejo Medico</b>		<b>Numero (%)</b>
<b>Descontaminación</b>		
	Retiro de Ropa	88 (96.7)
	Lavado Agua y Jabón	88 (96.7)
	Lavado Gástrico	42 (46.2)
	Carbón Activado	25 (27.5)
<b>Tratamiento</b>		
	Manejo ABC	90 (98.9)
	Sintomático/Hidratación	90 (98.9)
	Soporte Funciones Vitales	20 (21.9)

El tratamiento administrado según el tipo de plaguicida involucrado se describe a continuación:

- **Bipiridilos**

	Tratamiento Administrado							
	Lavado Gástrico		Carbón Activado		ABC/Sintomático		Soporte Funciones Vitales	
<b>Bipiridilos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	9 (81.8%)	7 (35%)	3 (30%)	13 (61.9%)	16 (51.6%)	0 (0.0%)	1 (6.7%)	15 (93.75%)
Fallecidos	2 (18.2%)	13 (65%)	7 (70%)	8 (38.1%)	15 (48.4%)	0 (0.0%)	14 (93.3%)	1 (6.25%)
Total	11 (35.5%)	20 (64.5%)	10 (32.3%)	21 (67.7%)	31 (100%)	0 (0.0%)	15 (48.4%)	16 (51.6%)

Las medidas de descontaminación no se realizaron en la mayoría de pacientes, realizando lavado gástrico en 35.5% de los casos y uso de carbón activado en 32.3%. El manejo ABC, sintomático o hidratación se realizó 100% pacientes y el soporte de funciones vitales que consistía en uso de aminas vaso activas, intubación endotraqueal y ventilación mecánica y la realización de tratamiento sustitutivo renal se practicó en el 48.4% de los casos.

- **Fosforo de Aluminio**

El plaguicida con mayor mortalidad. Llama la atención que a más del 84% de los casos no se realizó ninguna medida de descontaminación o se practicó algún tipo de soporte de funciones vitales.

	Tratamiento Administrado							
	Lavado Gástrico		Carbón Activado		ABC/Sintomático		Soporte Funciones Vitales	
<b>Fosforo de Aluminio</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	1 (50%)	1 (9%)	1 (100%)	1 (8.3%)	2 (15.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (15.4%)
Fallecidos	1 (50%)	10 (91%)	0 (0.0%)	11 (91.7%)	11 (84.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	11 (84.6%)
Total	2 (15.4%)	11 (84.6%)	1 (7.7%)	12 (92.3%)	13 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	13 (100%)

- **Herbicidas**

	Tratamiento Administrado							
	Lavado Gástrico		Carbón Activado		ABC/Sintomático		Soporte Funciones Vitales	
<b>Herbicidas</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	7 (77.8%)	3 (100%)	3 (100%)	7 (77.8%)	10 (83.3%)	0 (0.0%)	1 (50%)	9 (90%)
Fallecidos	2 (22.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (22.2%)	2 (16.7%)	0 (0.0%)	1 (50%)	1 (10%)
Total	9 (75%)	3 (25%)	3 (25%)	9 (75%)	12 (100%)	0 (0.0%)	2 (16.7%)	10 (83.3%)

El 100% de los casos recibió manejo sintomático y al 75% se realizó lavado gástrico. Solo al 25% de los pacientes se administró carbón activado y el soporte de funciones vitales solo se empleó al 17 % de los casos.

- **Organofosforados**

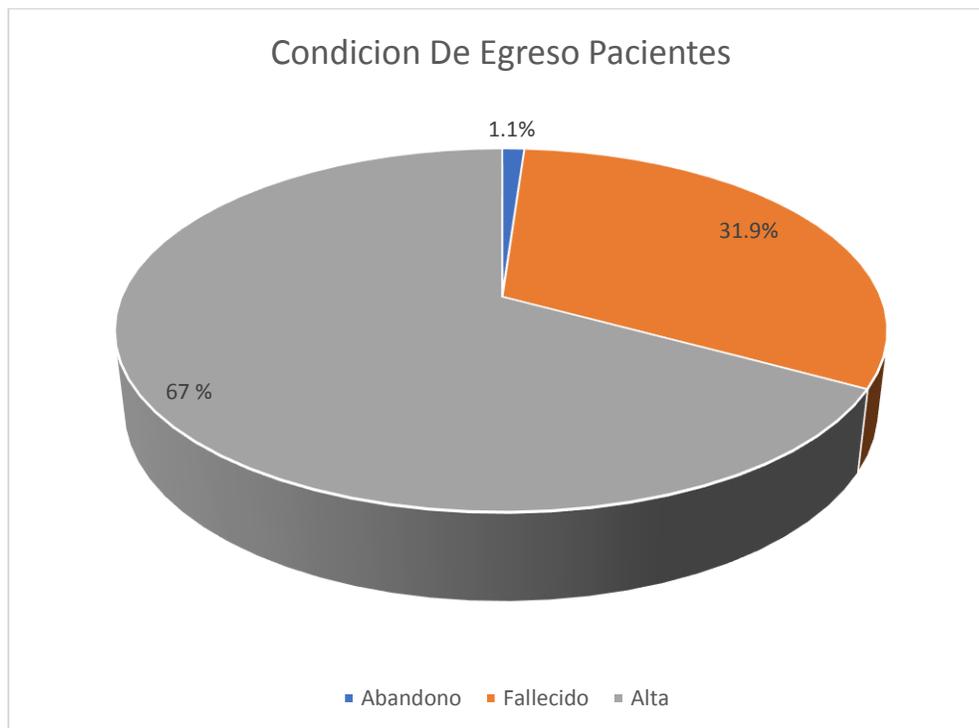
	Tratamiento Administrado							
	Lavado Gástrico		Carbón Activado		ABC/Sintomático		Soporte Funciones Vitales	
<b>Organofosforado</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Vivos	8 (88.9%)	0 (0.0%)	5 (100%)	3 (75%)	8 (88.9%)	0 (0.0%)	2 (66.7%)	6 (100%)
Fallecidos	1 (11.15)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (25%)	1 (11.1%)	0 (0.0%)	1 (33.3%)	0 (0.0%)
Total	9 (100%)	0 (0.0%)	5 (55.5%)	4 (44.5%)	9 (100%)	0 (0.0%)	3 (33.3%)	6 (66.7%)

Al 100% de los pacientes se le realizó lavado gástrico y manejo sintomático. El 55% de los casos se administró Carbón Activado y solo el 33.3% de los pacientes requirió soporte de funciones vitales.

La mayoría de los plaguicidas involucrados no requería el empleo de antídotos como parte de su manejo. Los únicos grupos que se puede utilizar este tratamiento eran organofosforados, carbamatos y cumarínicos. De la totalidad de ellos se empleó en el 50% de los casos. Específicamente por grupo fue: organofosforados (66.7%), cumarínicos (50%) y carbamatos (36.4%).

	Tipo de Plaguicidas			
Antídoto	Organofosforado	Carbamatos	Cumarínicos	Total
Si	6 (66.7%)	4 (36.4%)	2 (50%)	12 (50%)
No	3 (33.3%)	7 (63.6%)	2 (50%)	12 (50%)
Total	9 (100%)	11 (100%)	4 (100%)	24 (100%)

La condición de egreso de los pacientes en su mayoría fue Alta Médica en 61 (67.03%) de los casos. Seguido de fallecidos 29 (31.87%) y abandono en 1 (1.1%) de los pacientes.



El 97 % de los pacientes fallecidos, el cuadro clínico al ingreso se categorizaba como severo, de este grupo murió el 77.8% y 3 % restante fue moderado. Ningún caso leve falleció.

Severidad Cuadro	Mortalidad	
	Si	No
Leve	0 (0.0%)	35 (56.4%)
Moderado	1 (3%)	19 (30.6%)
Severo	28 (97%)	8 (13%)

La mortalidad correspondió en su mayoría al uso de bupiridilo 15 (51.7%), fosforo de aluminio 11 (37.9%), herbicida (glifosato) 2 (6.9%) y organofosforado 1 (3.5%). El plaguicida con mayor letalidad fue fosforo de aluminio 84.6%, seguido bupiridilo 48.4% y en menos medida herbicidas tipo glifosato 16.7% y organofosforados 11.1%

Tipo de Plaguicida	Mortalidad	
	Numero	Porcentaje
Bupiridilo	15 / 31	48.4 %
Fosforo de Aluminio	11 / 13	84.6 %
Herbicidas	2 / 12	16.7 %
Organofosforado	1 / 9	11.1 %

## **Análisis y Discusión**

Para inicio del presente siglo la cantidad de plaguicidas utilizados anualmente ascendió a 5.7 billones de libras (representados en aproximadamente 900 ingredientes activos y más de 50,000 formulaciones comerciales) con costo aproximado a 33.6 billones de dólares. El porcentaje de plaguicidas utilizado en países en desarrollo ascendió en las últimas tres décadas del 20% a cerca del 40%. En los países en desarrollo, aunque la cantidad de plaguicidas utilizada es menor, se presentan más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas sustancias, lo cual demuestra las deficientes condiciones de higiene y seguridad bajo las cuales son usados estos productos. En Centroamérica una parte importante del territorio está dedicada a la agricultura. En Honduras, al igual que muchos países de América Latina, una proporción importante de la población económicamente activa (PEA) pertenece al sector agrario, donde se estima se utiliza el 80% de los plaguicidas importados en los países, generando un alto grado de exposición per cápita, en comunidades que además tienen bajo acceso a la seguridad social o que residen en zonas de escasa cobertura sanitaria (44).

En el presente estudio, el grupo etario con mayor número de casos se presentó en el rango de edad de 11 a 20 años con 37 y de 21 a 30 años con 19; ambas representan el 60.5% de la población estudiada. En el 2016; estudio realizado en departamento de Intibucá se encontró la mayoría de los casos entre los 20 a 36 años (45). En datos estadísticos del área epidemiología del Hospital escuela 2007, el 48% de los pacientes se concentraron entre los 10 a 19 años (46). Lo anterior es similar a la literatura internacional, según Organización Mundial de la salud en 2018 hay

aumento alarmante de intoxicaciones en los jóvenes 15 a 29 años (47). El grupo menor de 15 años sigue siendo un grupo vulnerable a este tipo de problemas de salud (48). En el estudio el grupo menor de 10 años represento el 13.19% de los casos. La falta de madurez y falta de control en los impulsos emocionales en estos grupos de edad aumentan el riesgo de ideación o intento suicida. Además, presencia de trastornos emocionales (ansiedad y depresión), problemas familiares y personales.

El sexo que predomino fue el masculino con 61.54%, lo cual concuerda con la literatura. La distribución proporcional de las intoxicaciones sigue siendo proporcionalmente de 3 a 1 en los hombres en relación con las mujeres, con un comportamiento similar en todos los países de la región (49). Los pensamientos suicidas e intentos de suicidio respecto al sexo, los hombres mueren por suicidio más frecuentemente que las mujeres; sin embargo, las mujeres piensan e intentan suicidarse con más frecuencia que los hombres (50).

La mayor parte de los pacientes no había recibido ningún tipo de educación 21.97% o tenía bajo nivel escolaridad (primaria) 54.95%; lo que contrasta que ningún paciente tenía educación universitaria. Resultados parecidos se evidenciaron estudio realizado Nicaragua 2001 con analfabetismo 16.7% y un 44.6% con nivel de primaria (51).

En los países en desarrollo suele ser alta la proporción de la población que depende de la agricultura, por lo que hay una proporción relativamente mayor de personas que los manipulan o viven en zonas donde se utilizan esos productos en la agricultura. Estos riesgos se cuadruplican cuando se analizan las intoxicaciones en

población dedicada a la agricultura, asumiendo que el 80% de las intoxicaciones ocurren en la zona rural (4). En nuestro estudio la mayoría de los pacientes procedía de la zona rural, principalmente de los departamentos Francisco Morazán 57.1%, El Paraíso 12.1% y Comayagua 7.7%. La principal ocupación que se demostró fue Agricultura 40.6% y trabajo doméstico 18,7%; similar a lo mencionado anteriormente.

La principal vía de exposición al toxico fue Oral 91.2%, lo cual sucedió en el domicilio del paciente 87.9% de los casos. Lo anterior concuerda con estudio realizado Colombia por Hernández et al, 2018; con un porcentaje del 91% (52).

Se evidencio en un alto porcentaje de los pacientes, exposición intencional tipo suicidio con 69.2%. Lo anterior concuerda con estudios realizados a nivel nacional (45, 46). En varios estudios se ha llegado a la conclusión de que las intoxicaciones intencionales (por lo general, tentativas de suicidio o suicidios consumados) representan una gran proporción de los envenenamientos por plaguicidas de alta toxicidad en ciertos países en desarrollo. En Indonesia, Malasia y Tailandia, por ejemplo, las proporciones de intoxicaciones agudas por plaguicidas consecutivas a tentativas de suicidio son de 62,6%, 67,9% y 61,4%, respectivamente. Estudio realizado en Sri Lanka en el periodo de 1975-1980, se registraron 13 000 hospitalizaciones anuales por intoxicación por plaguicidas, de las cuales las tres cuartas partes se debían a tentativas de suicidio (53). El entorno social, familiar, escolar, laboral es un fuerte influyente para la toma de este tipo de decisiones suicidas, ya que la mayoría de los casos está influenciada por la connotación de

violencia, exclusión, y abuso, por ejemplo, que puede suscitar comportamientos suicidas en los niños, niñas y adolescentes (52).

Los otros tipos de exposición que se documentaron fue accidental 21.98% y ocupacional 8.8%. En Centroamérica, el año 2000, la mayor proporción (35,95%) de las intoxicaciones eran de origen ocupacional, para el año 2002 lo eran las de origen intencional (36,02%), seguidas por las de origen ocupacional que siguen ocupando casi la tercera parte de las causas de estas intoxicaciones (44), lo cual puede estar relacionado a descuido en el almacenamiento o manipulación del toxico. La exposición profesional aguda se puede producir también en el curso de la fabricación, la formulación, el empaquetado y el transporte de los plaguicidas, así como entre las personas que se desplazan de nuevo a una zona previamente tratada (4).

Los principales plaguicidas involucrados en las intoxicaciones fueron: Paraquat (Bipiridilo) 34.06%, fosforo de aluminio 14.28%, Glifosato 13.18%, Carbamato 12.09% y organofosforado 9.9%. Según la OMS se encuentran en la categoría de altamente y moderadamente peligrosos, con alto riesgo de morbimortalidad. Lo mencionado anteriormente concuerda con otros estudios; amador et al, 2016 en departamento de Intibucá, Honduras; los plaguicidas tipo bipiridilo fueron principal causa de intoxicación 33%. Datos similares se reportan en El Salvador estudio realizado 2010 al 2015, bipiridilo 27.1% y fosforo de aluminio 22%. En costa rica en año 2014, identificaron como primera causa intoxicación, el paraquat (54).

Lo anterior contrasta con estadística mundial, se sabe que los pesticidas que causan el mayor número de muertes en el Asia rural y en el mundo, son los pesticidas

organofosforados clasificados como Clase I y II por la OMS - causando un estimado de 200,000 muertes (55).

Varios factores pueden desencadenar el suceso de suicidio por ejemplo el trastorno del estado de ánimo, siendo la más alta entre los trastornos mentales, que conlleva al suicidio, seguido de la categoría por consumo de alcohol u otras drogas (56). Se logró identificar antecedentes de depresión en 34.1% de los pacientes y consumo de drogas/ alcohol en 13.2% de los casos, los cuales van en aumento y convirtiéndose en problema de salud pública desde edades tempranas.

Los principales efectos clínicos de los plaguicidas fueron: digestivo 90.1%, respiratorio 40.7%, renal 31.8%, neurológico 24.2%, cardiovascular 18.7% y hepático 12.1%. Los síndromes clínicos que prevalecieron en los pacientes que fallecieron de acuerdo con el tipo de plaguicida biperidilo: digestivo, hepático, respiratorio y renal. En el grupo de fosforo de aluminio: digestivo, cardiovascular, renal y respiratorio. La severidad del cuadro correspondió a leve 38.5%, moderado 22% y severo 39.6%. Datos similares fueron encontrados en estudios realizados en México y Nicaragua (57).

Con respecto al manejo se valoró las medidas de descontaminación y tratamiento hospitalario y el uso de antidotos. Al 96.7% de los pacientes a su ingreso se retiró ropa contaminada y posterior lavado con agua y jabón. El lavado gástrico se practicó al 46.2% y el uso carbón activado solo se empleó en 27.5% de los pacientes. Aunque la mayoría de los pacientes presento cuadro clínico de moderado a severo no se utilizó de forma rutinaria el carbón activado por la falta de conocimiento o a falta de medicamento o insumos a nivel hospitalario. El tratamiento administrado en

las diferentes salas de hospitalización consistió en medidas ABC, sintomático y líquidos endovenosos en 98.9% de los casos. El soporte de funciones vitales consistió en uso de aminas vaso activas, intubación endotraqueal o diálisis y se realizó en 21.9% de los pacientes. Es importante recalcar que en el 100% de los pacientes que fallecieron por fosfuro de aluminio no se practicó ninguna de estas medidas avanzadas; ya que en este tipo intoxicación es importante por su toxicocinética, toxicodinamia y complicaciones clínicas; hacer este tipo de tratamiento complejo para disminuir mortalidad.

El antídoto solo empleo en 13.2% de los pacientes. El 83.3% fue atropina y 16.7% vitamina K que se utilizó en los pacientes intoxicados con organofosforados, carbamatos y rodenticidas tipo cumarínicos. La mayoría de los tóxicos empleados no requiere uso de antídoto como parte de su manejo.

La condición clínica en que egresaron los pacientes fue: Abandono 1.1%, Alta Médica 67.03% y fallecidos 31.87%. De este ultimo los principales plaguicidas fueron Paraquat 51.7% y Fosfuro de Aluminio 37.7%. Estos son tóxicos son muy utilizados por las personas para suicidarse ya que son altamente tóxicos, no tienen antídoto, es de fácil acceso y baratos y la falta de regulación y control en la distribución de los mismos (58).

## Conclusiones

- El grupo de edad con mayor número de casos son los de 11 a 20 años para ambos sexos, siendo el masculino el de mayor registro de ocupación agrícola. La mayoría eran provenientes de zonas rurales sin ningún tipo de educación o solo habían cursado la primaria.
- La principal vía de intoxicación fue Oral, realizándolo en casa, de manera Intencional (Suicida). La intoxicación accidental se presentó en menor porcentaje, que corresponden a niños. Los principales plaguicidas involucrados en las intoxicaciones de los pacientes fueron Paraquat y Fosforo de Aluminio.
- Las principales manifestaciones clínicas en los diferentes tipos de plaguicidas fueron gastrointestinales. En grupo intoxicado con bipiridilo los síntomas presentes en pacientes fallecidos fueron renal, respiratoria y hepática. En los intoxicados con fosfina fueron respiratoria, cardiovascular y renal
- El uso de carbón activado fue la medida de descontaminación menos utilizada en el manejo de los pacientes principalmente en grupo bipiridilos y fosfina. EL soporte de funciones vitales no se realizó en la totalidad de los pacientes intoxicados con fosforo de aluminio.
- El 67% casos fue egresado manera satisfactoria y 31.9% fallecieron. La mortalidad en su mayoría correspondió a uso de paraquat y fosforo de aluminio este último con la mayor letalidad. En vista que no se realizó el tratamiento de forma adecuada por falta de protocolos de atención.

## **Recomendaciones**

- Solicitar a las autoridades gubernamentales; establecer medidas de control en la compra y distribución de plaguicidas altamente tóxicos como paraquat, fosfuro de aluminio y demás plaguicidas.
- Establecer programas de capacitación sobre manejo de paciente intoxicado en los diferentes centros de atención. Además, la creación de protocolos de manejo a nivel hospitalario para lograr unificación de manejo.
- Implementar campañas de educación dirigida a los padres de familia sobre el uso, manipulación y almacenamiento plaguicidas en el hogar con el fin de prevenir las intoxicaciones en menores de edad.
- Desarrollar un sistema de registro de datos a través de la creación de fichas dirigidas a pacientes intoxicados y así evitar el subregistro de estos casos.
- Para disminuir la letalidad por fosfuro de aluminio y bupiridilos se deben realizar protocolos sobre diagnóstico y manejo de los diferentes tipos de plaguicidas. Ser socializadas y de implementación obligatoria en los diferentes centros atención médica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Guidelines for legislation on the control of pesticides. Roma [Internet]. 1989. [19 mayo 2019]. <http://www.fao.org/agriculture/crops/corethemes/theme/pests/pm/code/guidelines/en/>.
2. World Health Organization & International Programme on Chemical Safety. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009. World Health Organization. <http://www.who.int/iris/handle/10665/44271>.
3. Naciones Unidas. Sistema Globalmente Armonizado De Clasificación Y Etiquetados De Productos Químicos. Ginebra. 2011. Cuarta edición.
4. Organización Mundial de la Salud. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la Agricultura. 1992, Ginebra. OMS. Disponible en: <http://www.who.int/>.
5. Organización Panamericana de la Salud. Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones por Plaguicidas. 2013. OPS. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9203:2013-plaguicidas&Itemid](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9203:2013-plaguicidas&Itemid).
6. Karam M, Ramírez G, Bustamante L, Galván J. Plaguicidas y salud de la población. Ciencia ergo sum. 2005. Vol. 11 (3). 246-254.
7. Farcas A, Matei AV, Florian C, Badea M, Coman G. Health Effects Associated with Acute and Chronic Exposure to Pesticides. En: Simeonov LI, Macaev

- FZ, Simeonova BG, editores. Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013 [citado 25 de mayo de 2019]. p. 103-10. Disponible en: [http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-6461-3\\_8](http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-6461-3_8).
8. JMPR (2009b) Pesticide residues in food – 2007. Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group. Evaluations 2007. Part II Toxicological. IPCS, World Health Organization, Geneva.
  9. World Health Organization. Safe use of pesticides. Geneva. 1991 (World Health Organization Technical Report Series). Disponible: [https://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/pesticides/es](https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/es).
  10. Villamil L, Edda C, Bovi G, Nasseta M, Situación actual de la contaminación por plaguicidas en Argentina. Revista Internacional de Contaminación Ambiental [En línea] 2013, 29 (septiembre): [Fecha de consulta: 20 de mayo 2019] Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37028958002>.
  11. Díaz S, Sánchez F, Varona M, Eljach V, Muñoz N. Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa expuestos. Rev Univ Ind Santander Salud. [En línea]. 2017. Agosto. [Fecha de consulta: 20 de mayo 2019]. V 49, N 1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n1-2017008>.
  12. Kenneth R, Conner P, Bridge P, Dustin J. (2017). Metaanalysis of Mood and Substance Use Disorders in Proximal Risk for Suicide Deaths. The American Association of Suicidology (DOI: 10.1111/sltb.12422).
  13. Guzmán P; Guevara R; Olguin J; Mancilla O. Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. Idesia [En línea]. 2016,

vol.34, n.3 [citado 20 mayo del 2019], pp.69-80. Disponible en:  
<[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292016000300009&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292016000300009&lng=es&nrm=iso)>.

14. UNEP (United Nations Environment Programme). Basel Convention. Controlling transboundary movements of hazardous wastes and their disposal [Internet]. 2011 [citado 20 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>
15. OMS (Organización Mundial de la Salud). Convenio de Rotterdam [Internet]. 2010 [citado 20 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.pic.int/>.
16. Ramírez J, Lacasaña M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor [En Línea]. 2001 [Citado: 20 de mayo 2019]. Vol. (2), Pág. 67-75. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/images/pdf/intranet/Dir%20operaciones/review%20plaguicidas.pdf>.
17. Environmental Protection Agency (EPA). Inert Ingredients In Pesticide Products [En Línea]. Washington. EPA OPP-36140 [Citado: 20 de mayo 2019]. 1987. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/fr52.pdf>.
18. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, Boletín Epidemiológico, Vol. 23 No. 3, septiembre 2002.
19. Thundiyil, J, Stober, J, Besbelli, N, Pronczuk, J, Boletín de la Organización Mundial de la Salud, Intoxicación aguda por plaguicidas: propuesta de

- instrumento de clasificación. Volumen 86, marzo 2008, 161-240. Tomado de <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/3/07041814-ab/es/index.html>.
20. Organización Panamericana de la Salud. Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica / Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud. – San José, Costa Rica. OPS, 2003. 36 p.
  21. Bravo V, Berrocal S, Ramírez F, Canto-Mai N, Ramírez A, Mejía W, et al. Importación de plaguicidas y peligros en salud en América Central durante el periodo 2005 - 2009 Uniciencia Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, vol. 29, núm. 2, julio-diciembre, 2015, pp. 84-106.
  22. Timothy C. Essentials of Toxicology for Health Protection. 2 ed. Oxford University Press. 2013.
  23. Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), División Salud y Ambiente. Plaguicidas y salud en las Américas, Washington: OMS/OPS, 1993.
  24. Moses M. Pesticides. En: Paul M, editor. Occupational and environmental reproductive hazards: a guide for clinicians. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993; 296-305.
  25. Nicolopoulou-Stamati P, Maipas S, Kotampasi C, Stamatis P, Hens L. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture. *Front Public Health*. 2016; 4:148. doi: 10.3389/fpubh.2016.00148. PubMed PMID: 27486573; PubMed Central PMCID: PMC4947579.
  26. Hu R, Huang X, Huang J, Li Y, Zhang C, Yin Y, Chen Z, Jin Y, Cai J, Cui F. Long- and short-term health effects of pesticide exposure: a cohort study from

- China. PLoS One. 2015 Jun 4; 10(6): e0128766. doi: 10.1371/journal.pone.0128766. PubMed PMID: 26042669; PubMed Central PMCID: PMC4456378.
27. Sande D, Mullen J, Wetzstein M, Houston J. Environmental Impacts from Pesticide Use: A case study of soil fumigation in Florida Tomato Production. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2011. Vol. 8. Pág. 4649-4661.
28. Richardson, R.J., *Anticholinesterase Insecticides*, *Comprehensive Toxicology*, Second Edition, edited by Charlene A. McQueen, Elsevier, Oxford, 2010, Volume 13, Pages 433–444.
29. Bateman N, Jefferson R, Thomas S, Thompson J, Vale A. Pesticides, herbicides and rodenticides. *Toxicology*. Oxford Medicine. Jun 2014. DOI: 10.1093/med/.
30. Sun L, Yan P, Li Guo, et al. Clinical management of organophosphate poisoning in pregnancy. *American Journal of Emergency Medicine* 33 (2015) 305.e1–305.e3.
31. Eran Bar-Meir, Ophir Schein, Arik Eisenkraft, Ronen Rubinshtein, Ahuva Grubstein, Arie Militianu & Michael Glikson (2007) Guidelines for Treating Cardiac Manifestations of Organophosphates Poisoning with Special Emphasis on Long QT and Torsades De Pointes, *Critical Reviews in Toxicology*, 37:3, 279-285, DOI: 10.1080/10408440601177855.
32. Crespo E, Santos M, Polo L, Sanz J. Reassessment of the methyl derivatization reaction of carbamate with sodium hydride/dimethyl sulfoxide/methyl iodide for their determination by gas chromatography. *Journal of Chromatography*. 1132 (2006) 241-247.

33. Ferrer, A. Intoxicación por plaguicidas. Anales Sis San Navarra [online]. 2003, vol.26, suppl.1 [citado 20 mayo del 2019], pp.155-171. Disponible en: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1137-6627.
34. D Ray, Organochlorine and Pyrethroid Insecticides, Comprehensive Toxicology, Second Edition, 2010, Volume 13, Pages 445–457, ISBN 978-0-08-046884-6, 10.1016/B978-0-08-046884-6.01327-0.
35. Environmental Protection Agency. Paraquat and Diquat. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/sites/producciones/files/201509/documents/spch12.pdf>.
36. Chapter 3: General Principles in the Management of Acute Pesticide Poisonings. [http://www.epa.gov/sites/production/files/documents/rmpp\\_6thed\\_ch3\\_generalprinciples.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/documents/rmpp_6thed_ch3_generalprinciples.pdf).
37. Sebastien L, Fourel I, Vodovar D, Megarbane B, et al. Poisoning by Anticoagulant Rodenticides in Humans and Animals: Causes and Consequences. Poisoning - From Specific Toxic Agents to Novel Rapid and Simplified Techniques for Analysis, 2017.
38. Secretaria de salud del Estado de Veracruz. Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicación por Fosfuros-Fosfina. Centro de Información Toxicológica de Veracruz. 2016.
39. Arias F., et al. Estudio sobre políticas fitosanitarias en Honduras. Tegucigalpa: mimeografiado, 1997.

40. Honduras. Contaminación del medio ambiente. En: XXVII Reunión de Ministros de Salud Pública y XII de Directores Generales de Salud de Centroamérica y Panamá. San José, Costa Rica, 1982.
41. Bueso, J.A. et al. Efectos de los plaguicidas en Honduras. Tegucigalpa, 1987.
42. Duarte F, Castañeda C. Efectos Plaguicidas en honduras. Revista Médica Hondureña. 1991. Vol. 59. Pág. 155-159.
43. Jansen K. Plaguicidas y su Regulación en Honduras. Revista Médica Hondureña. 2002. Volumen 43(2):273-289.
44. Arbeláez M, Henao S. Vigilancia sanitaria de plaguicidas: experiencia de Plagsalud en Centroamérica. Washington D.C. Título II. OPS, 2004. ISBN 92 75 32507 3 I
45. Amador M, Gonzales O, Paz H. Caracterización de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Departamento de Intibucá. REV MED HONDUR, Vol. 84, Nos. 3 y 4, 2016. Pág. 92-94.
46. Organización Panamericana de la Salud. Epidemiología de Lesiones de Causa Externa del Hospital Escuela. Departamento Epidemiología. Honduras. 2008.
47. Organización Mundial de la Salud. Suicidio. Centro de Prensa. 2018.
48. Trublood AB, Forrester MB, Han D, Shipp EM, Cizmas LH. Pesticide-related poison center exposures in children and adolescents aged minor 19 years in Texas, 2000-2013. Clinical Toxicology, 2016 VOL. 54, NO. 9, 852–856 <http://dx.doi.org/10.1080/15563650.2016.1201676>.

49. Henao, S., Arbeláez, M.P. Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992-2000. Boletín Epidemiológico OPS/OMS. Washington D.C., Vol.23, No.3, Septiembre 2004.
50. Kathryn R. Fox, A. J. Examining the role of sex in self-injurious thoughts and behaviors. *Clinical Psychology Review*. 2017.
51. Corriols M, Marín J, Silva D, Berroteran J, Lozano L. Incidencia De Intoxicaciones Agudas Por Plaguicidas Y Estimación Del Subregistro En Nicaragua. Organización Panamericana de la Salud. Nicaragua. 2001.
52. Hernández R, Gonzales D. Estudio Descriptivo De Las Intoxicaciones Con Plaguicidas En La Ciudad De Bogotá Durante El Periodo 2015-2017. Tesis. Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales U.D.C.A. 2018.
53. Jeyaratnam, J & Lun, K & Phoon, Wai-on. Survey of acute pesticide poisoning among agricultural workers in four Asian countries. *Bulletin of the World Health Organization*. 1987. 65. 521-7.
54. Arroyo Y; Sala A, Arias F. Tendencia de la mortalidad por casos de intoxicaciones en Costa Rica. *Rev. costarric. salud pública [en línea]*. 2014, vol.23, n.1 [citado 20 mayo de 2019], pp.58-62. Available from: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140914292014000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140914292014000100010&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 1409-1429.
55. Gunell D, Fernando R, Hewagama M, Priyangika WD, Konradsen F, Eddleston M. The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *Int J Epidemiol*. 2007 Dec; 36(6):1235-42.
56. Kenneth, R., Conner, PSYD, M. J., Bridge, P., Dustin, J., & Davidson. (2017). *Metaanalysis of Mood and Substance Use Disorders in Proximal Risk for*

Suicide Deaths. The American Association of Suicidology (DOI: 10.1111/sltb.12422).

57. Hernández N, Martínez M. Intoxicación por paraquat. Salud en Tabasco. 2000; 6(1). [Fecha de Consulta 20 mayo de 2019]. ISSN: 1405-2091. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48760104> <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=487/48760104>
58. Dinham B. Active Ingredient fact sheet, Paraquat, in: PAN UK: Pesticide News No. 32, p. 20-1. 1996. Disponible en <http://www.pan-uk.org/pestnews/actives/paraquat.htm>,





- 7) Tipo de exposición: Ocupacional\_\_\_\_\_ Accidental\_\_\_\_\_
- Intencional suicida\_\_\_\_ Intencional homicida\_\_\_\_\_
- Desconocida\_\_\_\_\_
- 8) Vía de exposición: Respiratoria\_\_\_\_\_ Dérmica\_\_\_\_\_
- Oral\_\_\_\_\_ Ocular\_\_\_\_\_
- Desconocida\_\_\_\_\_ Otra\_\_\_\_\_

### **Datos del Toxico**

- 9) Nombre producto\_\_\_\_\_
- 10) Tipo de Plaguicida: Organofosforado\_\_\_\_\_ Carbamatos\_\_\_\_\_
- Bipiridilo\_\_\_\_\_ Rodenticida\_\_\_\_\_
- Piretrina/ piretroides\_\_\_\_\_ Fosfuro aluminio\_\_\_\_\_
- Otros\_\_\_\_\_ Cual\_\_\_\_\_

### **Datos Clínicos**

- 11)Consumo alcohol y/o drogas: Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ No sabe\_\_\_\_\_
- 12)Antecedentes depresión: Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ No sabe\_\_\_\_\_

13)Manifestaciones clínicas: Asintomático\_\_\_\_\_ Cardiovascular\_\_\_\_\_

Neurológico\_\_\_\_\_ Digestivo\_\_\_\_\_

Respiratoria\_\_\_\_\_ Ocular\_\_\_\_\_

Dermatológica\_\_\_\_\_ Renal\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_

14)Severidad del Cuadro: Leve\_\_\_\_\_ Moderado\_\_\_\_\_ Severo\_\_\_\_\_

15) Descontaminación: Retiro Ropa\_\_\_\_\_ Lavado agua y jabón\_\_\_\_\_

Lavado Gástrico\_\_\_\_\_ Carbón Activado\_\_\_\_\_

Antídoto\_\_\_\_\_ Cual\_\_\_\_\_

16)Tratamiento Administrado: Manejo ABC\_\_\_\_\_

Sintomático/Hidratación\_\_\_\_\_

17) Soporte Funciones Vitales: Diálisis\_\_\_\_\_ Aminas Vaso activas\_\_\_\_\_

Ventilación Mecánica\_\_\_\_\_

18)Antídoto: Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Cual\_\_\_\_\_

19)Condición egreso: Alta\_\_\_\_\_ Fallecido\_\_\_\_\_

Abandono\_\_\_\_\_ Referido\_\_\_\_\_

Tabla No 1. Distribución por grupos de edad de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Edad (Años)	Frecuencia	Porcentaje
1 a 10	12	13.19%
11 a 20	37	40.66%
21 a 30	19	20.88%
31 a 40	12	13.19%
41 a 50	6	6.59%
51 a 60	5	5.49%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 1. Distribución por grupos de edad de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

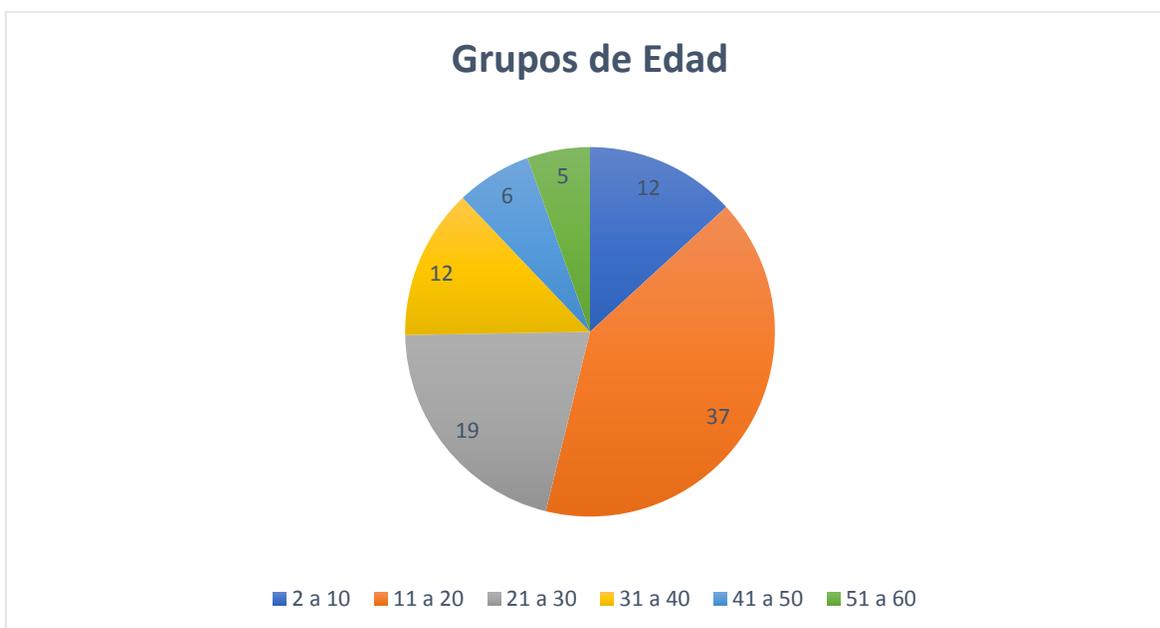


Tabla No 2. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según sexo en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	35	38.46%
Masculino	56	61.54%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 2. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según sexo en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.



Tabla No 3. Frecuencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas según escolaridad en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	20	21.97%
Primaria	50	54.95%
Secundaria	21	23.08%
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 3. Porcentaje de intoxicaciones agudas por plaguicidas según escolaridad en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

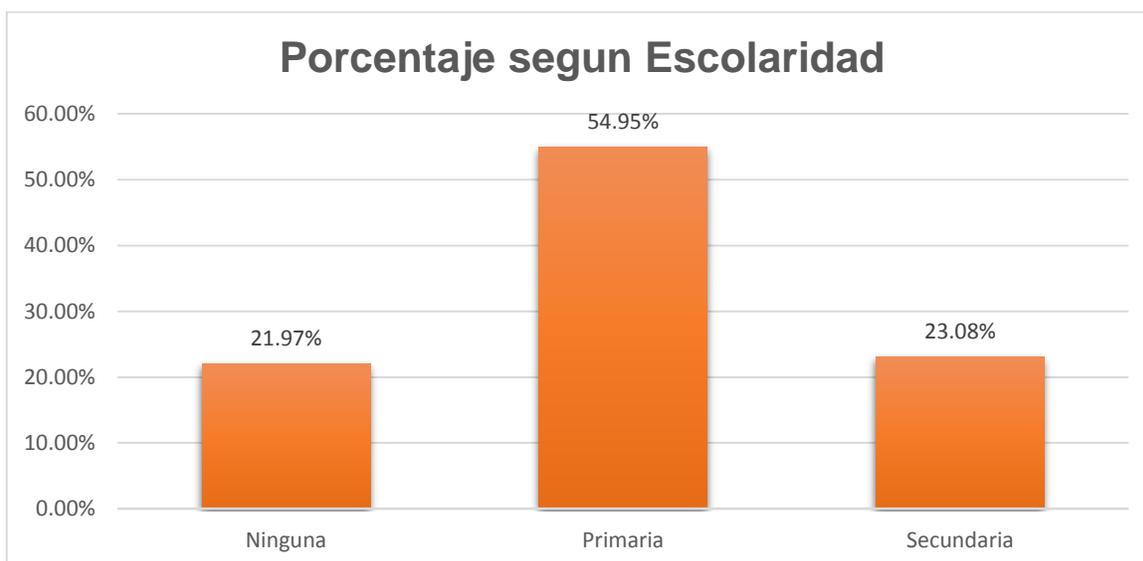


Tabla No 4. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según ocupación en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	37	40.60%
Ama de Casa	17	18.70%
Estudiante	16	17.60%
No Aplica	12	13.20%
Motorista	3	3.30%
Vigilante	3	3.30%
Zapatería	1	1.10%
Jardinería	1	1.10%
Comerciante	1	1.10%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 4. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según ocupación en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

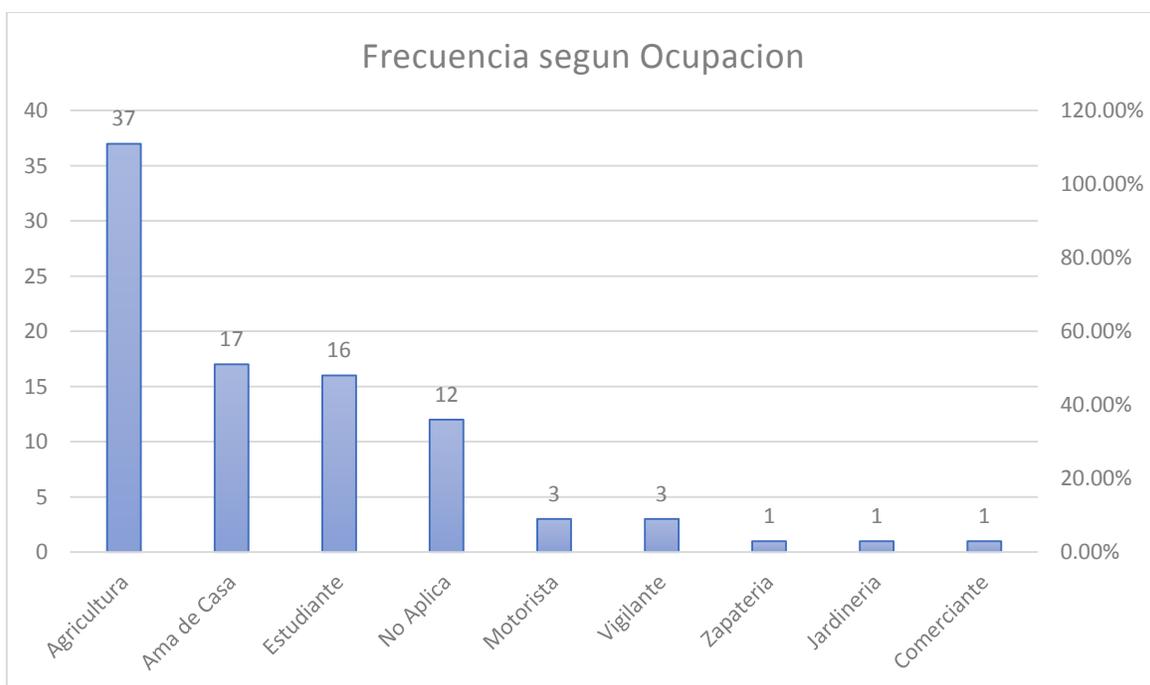


Tabla No 5. Procedencia de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas según atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Francisco Morazán	52	57.10%
El Paraíso	11	12.10%
Comayagua	7	7.70%
Intibucá	6	6.60%
Choluteca	5	5.50%
Olancho	3	3.30%
Valle	3	3.30%
La Paz	2	2.20%
Santa Bárbara	1	1.10%
Valle	1	1.10%
Total	91	100%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 5. Procedencia de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas según atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

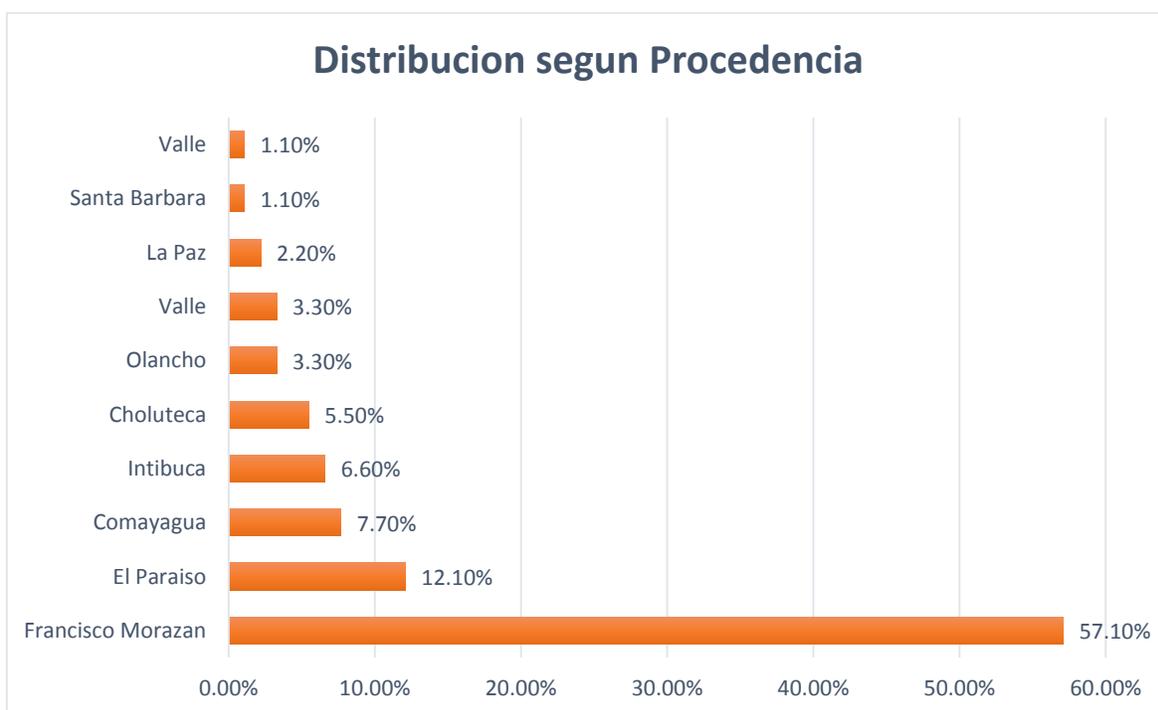


Tabla No 6. Lugar de intoxicación de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Lugar de Intoxicación	Frecuencia	Porcentaje
Casa	80	87.91%
Centro de Trabajo	10	10.99%
Vía Publica	1	1.10%
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 6. Lugar de intoxicación de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

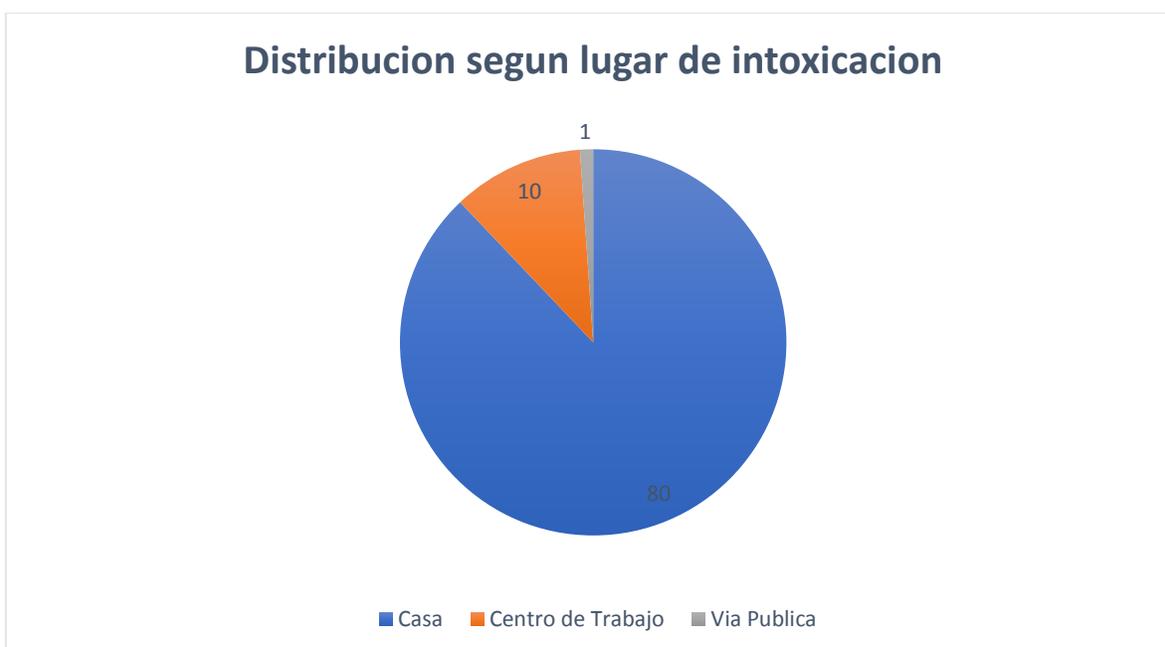


Tabla No 7. Tipo de intoxicación de los pacientes atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Tipo Exposición	Frecuencia	Porcentaje
Accidental	20	21.98%
Intencional Suicida	63	69.23%
Ocupacional	8	8.79%
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 7. Tipo de intoxicación de los pacientes atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

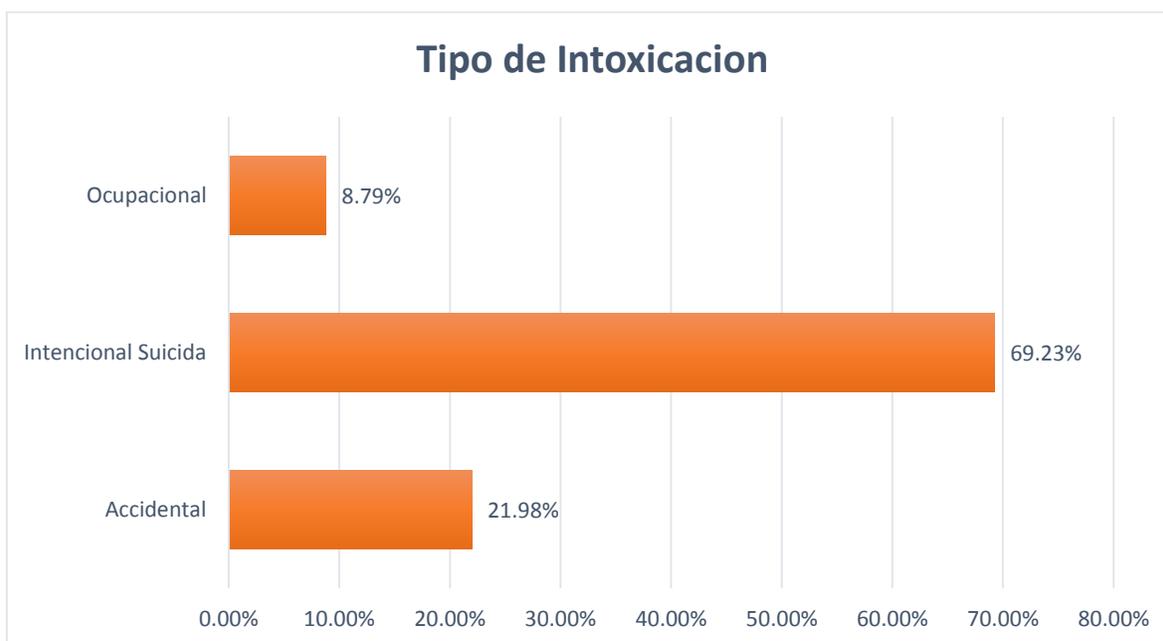


Tabla No 8. Distribución según vía de exposición de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Vía Exposición	Frecuencia	Porcentaje
Oral	83	91.21%
Respiratorio	6	6.59%
Ocular	2	2.20%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 8. Distribución según vía de exposición de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

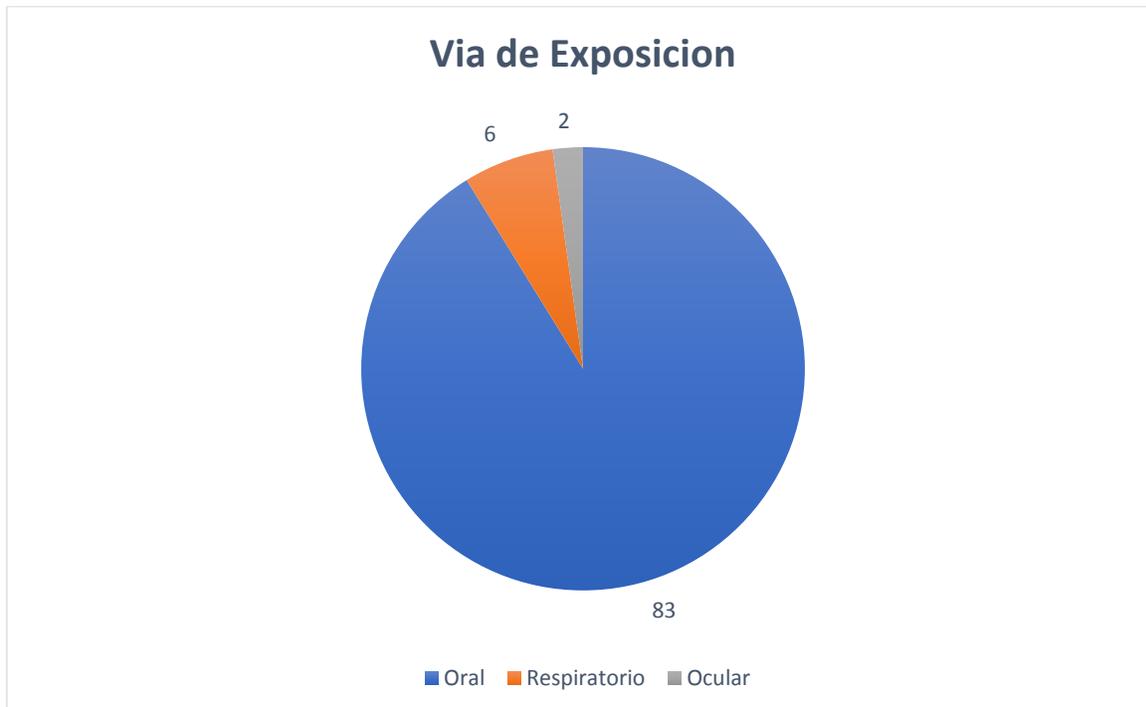


Tabla No 9. Plaguicidas involucrados en los cuadros de intoxicación aguda de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario del 2017-2018.

Nombre del Producto	Frecuencia	Porcentaje
Paraquat	31	34.06%
Fosfuro Aluminio	13	14.28%
Glifosato	12	13.19%
La Ultima Cena	11	12.09%
No Especificado	5	5.49%
Cipermetrina	2	2.19%
Fipronil	2	2.19%
Amitraz	1	1.09%
Brodifacoum	1	1.09%
Malatión	1	1.09%
Metataxil	1	1.09%
Clorpirifos	1	1.09%
Coumatetralil	1	1.09%
Terbufos	1	1.09%
Deltametrina	1	1.09%
Diclorovinil-Dimetil-Fosfato	1	1.09%
Folidol	1	1.09%
Paratión	1	1.09%
Pidoram	1	1.09%
Aletrina	1	1.09%
Praetrina	1	1.09%
Sulfluramida	1	1.09%
Total	91	100%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Tabla No 10. Tipo de plaguicidas involucrados en los cuadros de intoxicación aguda de los pacientes que asisten al Hospital Escuela Universitario del 2017-2018.

Tipo Plaguicida	Frecuencia	Porcentaje
Bipiridilo	31	34.06%
Fosfuro Aluminio	13	14.28%
Herbicidas	12	13.18%
Carbamato	11	12.09%
Organofosforado	9	9.89%
Piretrina/Piretroide	5	5.49%
Rodenticidas	4	4.39%
Fenilpirazoles	2	2.19%
Formamidina	1	1.09%
Fungicida	1	1.09%
Piridina	1	1.09%
Sulfonamidas	1	1.09%
Total	91	100%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Tabla No 11. Consumo de alcohol y/o drogas de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Consumo Alcohol y/o Drogas	Frecuencia	Porcentaje
No	79	86.81%
Si	12	13.19%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 11. Consumo de alcohol y/o drogas de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

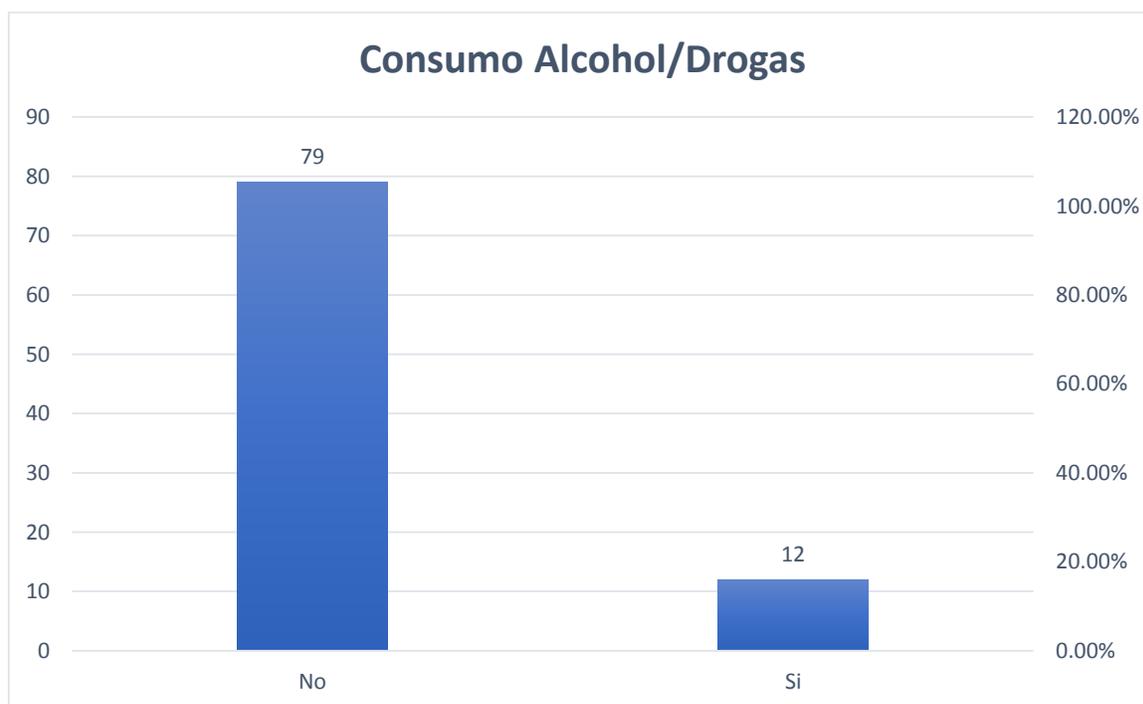


Tabla No 12. Antecedente de Depresión en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Antecedentes Depresión	Frecuencia	Porcentaje
No	60	65.93%
Si	31	34.07%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 12. Antecedente de Depresión en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

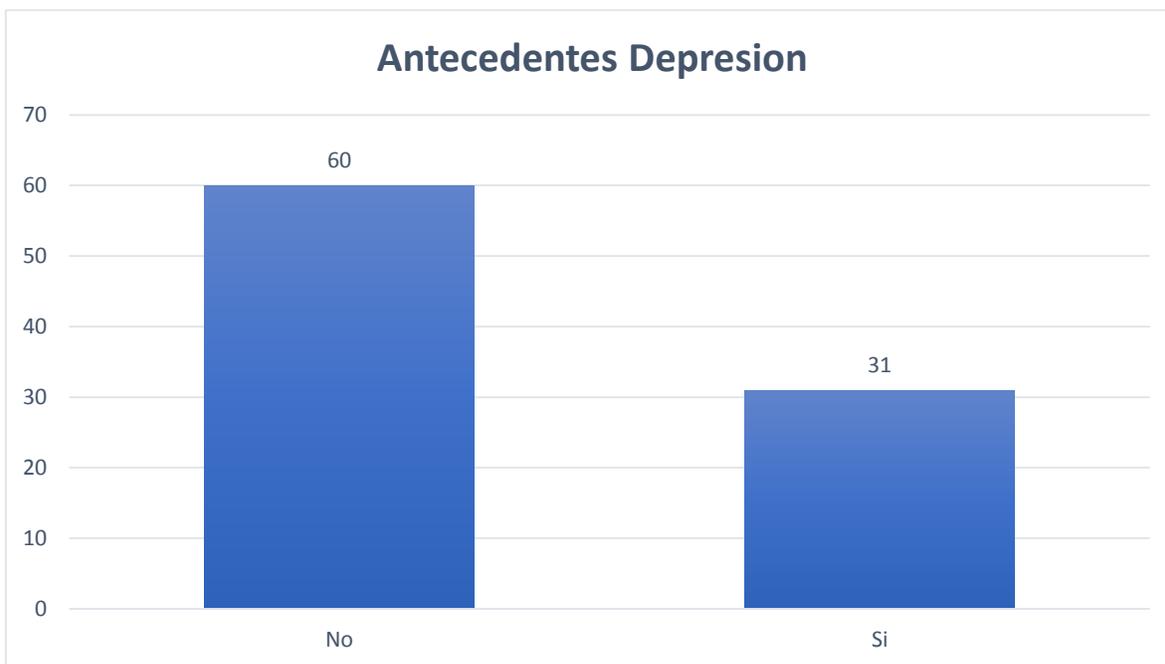


Tabla No 13. Síndromes clínicos presentes en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Manifestaciones Clínicas	Frecuencia	Porcentaje
Digestivo	82	90.10%
Respiratorio	37	40.70%
Renal	29	31.8%
Neurológico	22	24.20%
Cardiovascular	17	18.70%
Hepático	11	12.10%
Asintomático	7	7.70%
Hematológico	2	2.20%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 13. Síndromes clínicos presentes en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.



Tabla No 14. Severidad del cuadro clínico presente en los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Severidad Del Cuadro	Frecuencia	Porcentaje
Leve	35	38.46%
Moderada	20	21.97%
Severa	36	39.57%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 14. Severidad del cuadro clínico presente en los pacientes con intoxicación aguda plaguicidas atendidos Hospital Escuela Universitario 2017-2018.

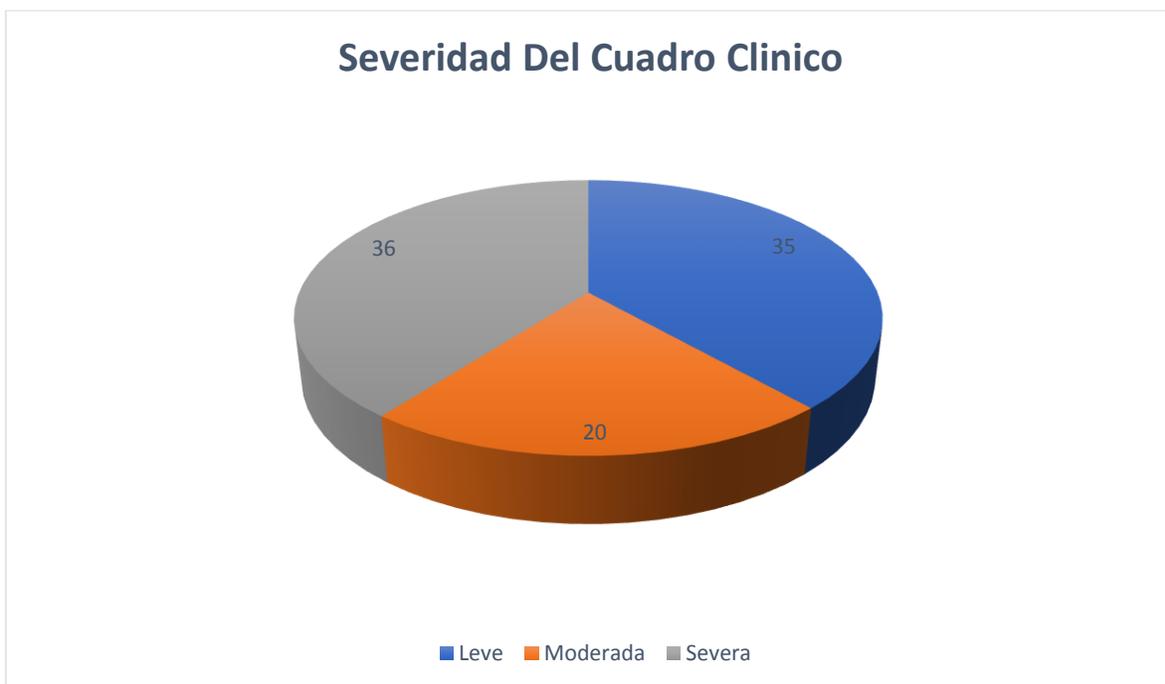


Tabla No 15. Medidas de descontaminación realizadas en los pacientes intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Descontaminación	Frecuencia	Porcentaje
Retirar Ropa	88	96.70%
Lavado Agua Y Jabón	88	96.70%
Lavado Gástrico	42	46.20%
Carbón Activado	25	27.50%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 15. Medidas de descontaminación realizadas pacientes intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

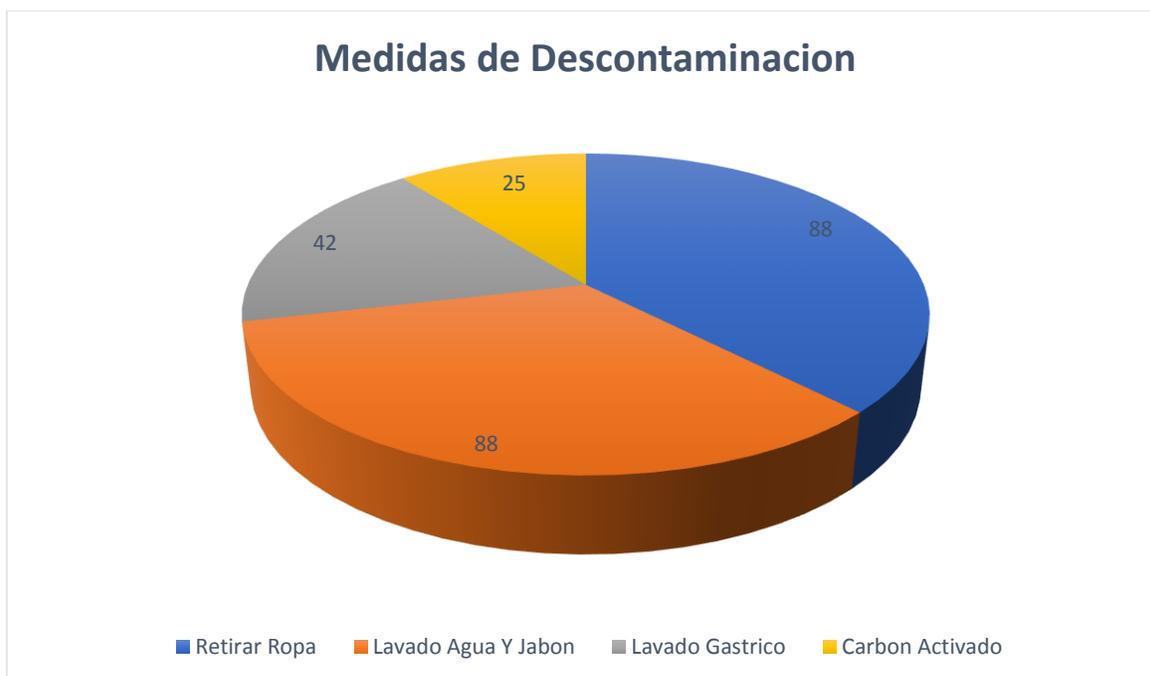
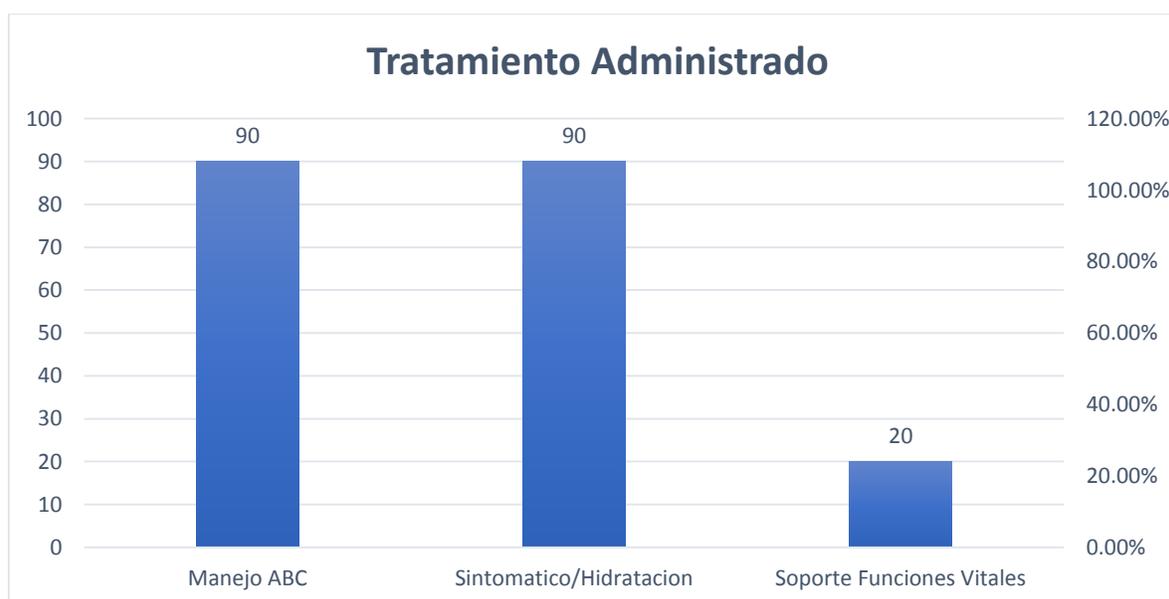


Tabla No 16. Tratamiento administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Manejo ABC	90	98.90%
Sintomático/Hidratación	90	98.90%
Soporte Funciones Vitales	20	21.98%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 16. Tratamiento administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.



Soporte Funciones Vitales: ventilación mecánica, aminas vasoactivas, diálisis.

Tabla No 17. Antídoto administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Tipo Antídoto	Frecuencia	Porcentaje
Atropina	10	83.33%
Vitamina K	2	16.67%
Total	12	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 17. Antídoto administrado a los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.



Tabla No 18. Condición de egreso de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

Condición Egreso	Frecuencia	Porcentaje
Abandono	1	1.10%
Fallecido	29	31.87%
Alta	61	67.03%
Total	91	100.00%

Fuente: Expediente Clínico HEU

Gráfico No 18. Condición de Egreso de los pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas atendidos en Hospital Escuela Universitario del 2017 al 2018.

