

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-León**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**CARRERA FARMACIA**



**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**

**MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**LICENCIADO QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**DETECCIÓN DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS  
ATENDIDAS EN EL HOSPITAL ESCUELA OSCAR DANILO  
ROSALES ARGUELLO (HEODRA)-LEÓN EN EL PERIODO ENERO-  
DICIEMBRE 2012.**

**AUTOR:**

**Br. Danni Antonio González Orozco.**

**Br. Clender Emilio López Molina.**

**TUTORA: Lic. Rosa Argentina Cruz.**

**León, Mayo del 2013**

## INTRODUCCIÓN

En el mundo se estima que ocurren anualmente unos 3 millones de intoxicaciones, de las cuales la mayoría no son registradas (13). Cerca de 3% de los trabajadores del agro sufren cada año una intoxicación aguda por plaguicidas en los países en desarrollo, destacando que en Nicaragua el 50% de la población se enfrenta a esto. (11). EL Programa Nacional de Plaguicidas del Ministerio de Salud Nicaragüense, registra con la ficha de notificación obligatoria implementada en todas las Unidades de Salud, un promedio de 1,300 intoxicaciones anuales (4). En el período de 7 años comprendido de 1995-2001, existen un total de 8,889 casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas y de estos, el 10% (898) corresponden a niños menores de 15 años (12). El uso inadecuado de plaguicidas “Es una bomba que al paso de los años dejará una estela de muerte”. Esto es lo que tiene en las manos Nicaragua, una situación compartida con el resto de países de Centroamérica (4). Nuestro país está en subdesarrollo, basa su economía principalmente en la agricultura y esto condiciona el ingreso de gran cantidad de plaguicidas incluyendo a algunos sumamente tóxicos y prohibidos en el extranjero. En Nicaragua no existía regulación de sustancias tóxicas, solo se contaba con una ley que se había promulgado en 1960, la cual era obsoleta. En el año 1998 entra en vigencia la Ley 274 “Ley básica para la regulación, control y prevención de plaguicidas, sustancias tóxicas y similares”. Dicha ley establece realizar controles y regulación integral sanitaria en las poblaciones expuestas al uso de plaguicidas en coordinación con el MITRAB y se crea el Centro Nacional de Información (5). (Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

La agricultura es uno de los lugares de trabajo donde los niños pueden participar activamente y desempeñan tareas similares a los adultos ya que se considera normal que ayuden a su familia en dichas actividades laborales. Además debido a la resistencia de las plagas se usan sustancias más potentes en los hogares (las que están protegidas de los procesos de degradación del sol, lluvia y la actividad microbiana) y se han descrito casos fatales en niños pequeños que han ingerido líquidos altamente tóxicos almacenados inadecuadamente (12). Los infantes son más vulnerables por la etapa de exploración propia de su desarrollo, sistemas enzimáticos inmaduros y rápido crecimiento celular (14). La edad del niño es un importante eje de análisis que además ha categorizado el riesgo de envenenamiento. En los primeros seis meses de vida los niños dependen totalmente de los adultos para ingerir cualquier producto, así los envenenamientos se deben al mal uso o a la sobredosis de medicamentos. El fosforo de aluminio es uno de los plaguicidas más utilizados en las intoxicaciones intencionales (intentos de suicidio, suicidios, intentos de homicidio y homicidios) en nuestro país y es también la primera causa de muerte; se menciona como segunda causa de mortalidad por plaguicidas (1). Los plaguicidas organofosforados utilizados para combatir insectos que parasitan habitualmente a diferentes cultivos, animales domésticos y ganado; son la principal causa de intoxicaciones agudas en el hogar, sobre todo, porque suelen ser almacenados al alcance de los niños, en concentraciones elevadas, mal etiquetados y en envases de refrescos o medicamentos (3). Chinandega y León son las zonas con más casos reportados de intoxicaciones, pero Sébaco y Estelí son focos alarmantes por la aplicación de plaguicidas en las siembras e igual suerte tienen los suelos que tienen concentraciones fuera de los límites permisibles (4). (De Toledo salgado P.E. 1989)

## **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el número de intoxicaciones por plaguicidas en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León en el periodo Enero-Diciembre 2012.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las características socio-demográficas de los casos atendidos debido a intoxicaciones según manifestaciones clínicas.
- Conocer los casos de intoxicación y los tipos de plaguicidas según expedientes clínicos.

## MARCO TEÓRICO

### 1. GENERALIDADES DE LOS PLAGUICIDAS

#### 1.1. Definición

Según la OMS, un pesticida o plaguicida es cualquier sustancia o mezclas de sustancias, de carácter orgánico o inorgánico, que está destinada a combatir insectos, ácaros, roedores y otras especies indeseables de plantas y animales que son perjudiciales para el hombre o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, producción de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, también aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.(2)(es.scribd.com/doc/3288538)

#### 1.2. Clasificación de los plaguicidas:

- ✓ Según la especie a combatir
- ✓ Según el organismo que interesa controlar
- ✓ Según la toxicidad aguda
- ✓ Según el grupo químico
- ✓ Según vía de ingreso y toxicidad aguda expresada en DL50
- ✓ Según toxicidad de los plaguicidas por el grado de inhalación

**A. Clasificación Según la especie a combatir (25) (Instituto Nacional de Salud, dadiscartagena2007).**

INSECTICIDAS MINERALES	MINERALES	Compuestos arsenicales Compuestos fluorados Azufre Derivados del selenio
	ORGANICOS DE SINTESIS	Órganofosforados, Órgano clorados y Carbamatos
	DE ORIGEN VEGETAL	Aceites antracenicos Aceites de petróleo
	DE ORIGEN VEGETAL	Nicotina, Piretrina y Rotenona
HERBICIDAS	MINERALES	Sales de $NH_4^+$ , $Ca^{++}$ , $Cu^{++}$ , $Fe^{+++}$ , $Mg^{++}$ , $K^+$ , $Na^+$ , en forma de sulfatos, nitratos, cloruros, cloratos.
	ORGANICOS	Fitohormonas Derivados de la urea Triazinas y Diazinas Derivados de los fenil sustituidos y las quinoxalinas Derivados de la oxiquinoleína Derivados de las tiadizinas y tiadiazoles
	OTROS	Parquat, Diquat y Piclorame
FUNGICIDAS	MINERALES	Sales de cobre Compuestos arsenicales Aceites minerales
	ORGANOMETALICOS	Derivados órganomercuriales
	ORGANICOS	Carbamatos y ditiocarbamatos Derivados del benceno AmicidasyBenzonitrilos
RODENTICIDAS	Derivados cumarínicos	Warfarinas y Sales de talio
	Inorgánicos	

**B. Clasificación según el organismo que interesa controlar (25)** (Instituto Nacional de Salud, dadiscartagena2007).

<b>Tipo de plaguicida</b>	<b>Organismo que interesa controlar</b>
Insecticida:	
Larvicida	Larvas de insectos
Formícida	Hormigas
Pulguicida	pulgones
Piojicida	Piojos
Acaricida: Garrapaticida	Garrapata
Nematicida	Nematodos
Molusquicida	Moluscos
Rodenticida	Roedores
Avicida: Columbica	Aves(palomas)
Bacteriostatico y bactericida	Bacterias
Fungicida	Hongos
Herbicida: Defoliante	Plantas indeseadas
Arbusticida	

**C. Clasificación según la toxicidad aguda**

La organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado, una clasificación de plaguicidas según el grado de peligrosidad.

- ✓ Formas de mayor y menor riesgo de cada producto
- ✓ Ingrediente activo
- ✓ Formulaciones

**D. Clasificación según el grupo químico**

- ✓ Bipiridilos
- ✓ Carbamatos
- ✓ Compuestos organoestánicos
- ✓ Compuestos organoclorados
- ✓ Compuestos organofosforados
- ✓ Compuestos organomercuriales
- ✓ Triazinas
- ✓ Derivados del acidofenoxiacético
- ✓ Derivados del cloronitrofenol
- ✓ Piretroides y piretrinas
- ✓ Tiocarbamatos
- ✓ Derivados cumarínico

**E. Clasificación según vía de ingreso y toxicidad aguda expresada en DL50.**  
(25)(Instituto Nacional de Salud, dadiscartagena2007)

CLASE	ORAL		DERMICA	
	SOLIDOS	LIQUIDOS	SOLIDOS	LIQUIDOS
Extremadamente peligrosa	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Altamente peligrosa	5-50	20-200	10-100	40-400
Moderadamente peligrosa	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
Ligeramente peligrosa	Más de 500	Más de 2000	Más de 1000	Más de 4000

**F. Clasificación según toxicidad de los plaguicidas por el grado de inhalación(25)**  
(Instituto Nacional de Salud, dadiscartagena2007).

TOXICIDAD	CONCENTRACIÓN (MG/L AIRE)
Muy toxico	Menor o igual 0.5
Toxico	Mayor 0.5-2
Poco toxico	Mayor2-20

### 1.3. Nombres comerciales de ciertos plaguicidas y su grado de toxicidad (25)

(Instituto Nacional de Salud, dadiscartagena2007).

	<b>MUY ALTA</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAJA</b>
<b>ORGANOFOSFORADOS</b>	Carbofenotión Clorfenvinfos Disulfoton Fonofos Foratos Fosfamidon Mecarbam Mevinfos Ometoato	Acetato Clorpirifos Diclorvos Dicrotofos Etion Fention Merfos Monocrotofos	Fenitrotión Malatión Temefós
<b>CARBAMATOS</b>	Oxamilo Metomilo Carbofurano	Bediocarb Metiocarb Promecarb	Carbaril
<b>ORGANOCOLORADO</b>	Endosulfan	Dienocloro Hexacloro Benceno Lindano	Clorobencilato Dicofol Metoxicloro
<b>PIRETROIDES</b>			Aletrína Lambdacihalotrin Ciflutrin Cepermetrin Deltametrin Permetrin

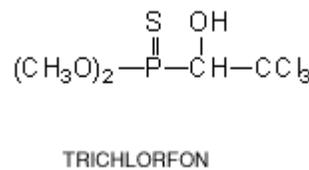
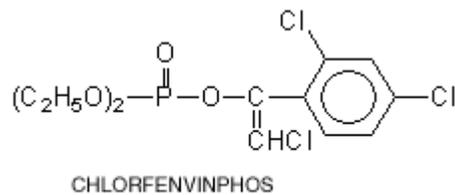
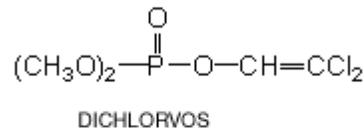
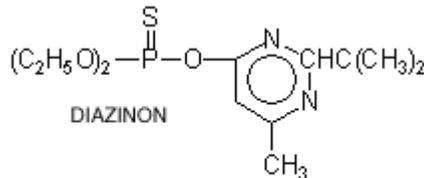
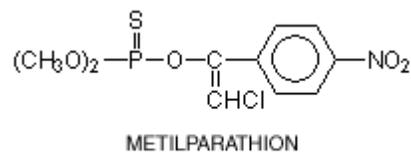
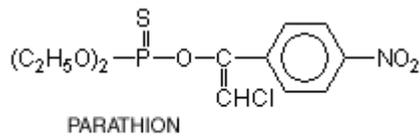
## 2. CARACTERÍSTICA Y TRATAMIENTO DE LOS PLAGUICIDAS SEGÚN LOS GRUPOS QUÍMICOS

### 2.1. Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos

#### A. Plaguicidas Organofosforados

Son sustancias biodegradables en la naturaleza, sin tendencia a acumularse en las grasas del organismo, pero con gran actividad neurotóxica que va a producir intoxicaciones agudas de gravedad. Son los insecticidas, junto con los carbamatos y piretroides, más ampliamente utilizados en la actualidad. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990).

1. Sus estructuras químicas derivan de la sustitución por restos orgánicos en el fósforo pentavalente. Pueden clasificarse como:(20)( Diccionarios en línea:1991-1994-2000-2003)
  - a) Derivados de la molécula del ácido fosfórico. Si los dos primeros oxhidrilos se esterifican con radicales alquílicos se obtienen los alquil-fosfatos o alquil-pirofosfatos (ejemplo: dichlorvos). Si dichos oxhidrilos se sustituyen por amidas se obtienen las fosforamidas (ejemplos: metamidofós, acefato).
  - b) Derivados de la molécula del ácido fosforotiónico: De este ácido derivarán a su vez numerosos esterestiofosfóricos (ejemplo: paratión).
  - c) Derivados del ácido fosforotiotiónico. (Ejemplo: malatión).
  - d) Derivados del ácido fosforotiólico (ejemplos: malaoxón, demeton-S-metil.).



### Mecanismo de acción

Los insecticidas organofosforados actúan combinándose con gran afinidad con cierto tipo de esterasas, con la consecuencia de su inactivación. Esta reacción, en el contexto de la fisiología de sus funciones, es irreversible. Los oxofosforados (enlaces P=O) son fuertemente inhibidores, mientras que los tiofosforados (P=S) no son fuertemente inhibidores y necesitarán de una biotransformación a la forma oxo para actuar como inhibidores. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

En particular, la inhibición de las colinesterasas es la que va a derivar en los síntomas y signos de la intoxicación aguda. El papel fisiológico de la colinesterasa consiste en la hidrólisis de la acetilcolina, mediador químico en la transmisión del impulso nervioso. Se acumulan así grandes cantidades de acetilcolina en las sinapsis. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

Existen dos tipos de colinesterasas: la colinesterasa verdadera, presente en eritrocitos y tejido nervioso y la pseudocolinesterasa presente en suero o plasma. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

Ambas enzimas son inhibidas por los compuestos organofosforados, pero la eritrocitaria es la que mejor refleja el estado de inhibición de la colinesterasa del sistema nervioso, por lo que se utiliza para evaluar el estado de intoxicación aguda de un paciente. Por otro lado, la colinesterasa plasmática o pseudocolinesterasa es la que más tarda en regenerarse, por lo que se utiliza en la evaluación de la exposición crónica a organofosforados. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

### **Absorción:**

Los ésteres fosforados se absorben fácilmente a través de la piel y más rápidamente por vía digestiva. La absorción respiratoria es casi instantánea. (5)(Martin Rubí JC. Galindo Cuenca JM, 1990)

### **Signos y síntomas de la intoxicación aguda por insecticidas organofosforado**

#### **Muscarínicos**

Aumento de la secreción bronquial	Vómitos
bronco constricción	Diarrea
Sudoración	Cólico intestinal
Salivación	Incontinencia urinaria y fecal
Lagrimo	Miosis
Nauseas	Visión borrosa

#### **Nicotínicos**

Fasciculaciones de la musculatura  
estriada  
Debilidad muscular  
Parálisis  
Calambres  
Taquicardia  
Hipertensión  
Hiperglucemia  
Palidez

### Nicotínicos centrales

Cefaleas	Temblor
Vértigo	Ataxia
Inquietud	Disartria
Ansiedad	Hipotensión
Falta de concentración	Depresión respiratoria
Confusión	Convulsiones
Psicosis	Coma

### Muestras

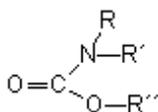
La muestra más utilizada para la determinación de organofosforados y sus metabolitos es orina de 24 hrs, colectada en envase de vidrio y conservada en heladera.

También, como índice de la intoxicación, puede determinarse la actividad de las colinesterasas sanguíneas: plasmática o eritrocitaria. (8)(Yelamos F, 1992)

La determinación de residuos se realiza, por un lado, en distintos tipos de alimentos, principalmente de origen vegetal, productos cárneos y aguas de bebida, y por otro lado en muestras ambientales como aguas superficiales y suelos. (9) (Dueñas A., 1999)

### B. CARBAMATOS

Forman parte de una gran familia de plaguicidas entre los que se hallan herbicidas, fungicidas e insecticidas. Todos ellos derivan del ácido carbámico: (20) (Diccionarios en línea 1991, 1994, 1998, 2000, 2003)



Se los divide en tres grupos:

1-N-metil carbamatos: uno de los hidrógenos del grupo amino es reemplazado por un grupo metilo (ejemplos: Aldicarb, Carbaryl, Carbofuran).

2-N, N, dimetilCarbamato: ambos hidrógenos del grupo amino son reemplazados por grupos metilos (ejemplos: Isolan, Pirofan).

3-N-fenil Carbamatos: un grupo fenilo sustituye a uno de los hidrógenos del grupo amino.

### **Mecanismo de acción**

Es equivalente al mecanismo de acción de los organofosforados, uniéndose a las colinesterasas e inactivándolas. Pero ésta unión es reversible espontáneamente en menos de una hora, de manera que en el curso de una intoxicación aguda por carbamatos se manifiestan los mismos signos y síntomas de la intoxicación por organofosforados pero con un curso más rápido hacia la recuperación. (17)(Lifshitz M, Totenberg, 1994)

### **Muestras**

Se los encuentra en orina de 24 hrs. También se los halla en distintos tipos de alimentos contaminados, principalmente de origen vegetal. (12)(Lifshitz M, 1997)

## **TRATAMIENTO DE LAS INTOXICACIONES POR ORGANOFOSFORADOS Y CARBAMATOS**

### **Medidas de soporte de las funciones Respiratorias y cardiovasculares.**

- ✓ Vigilar la función cardiopulmonar.
- ✓ Eliminación de la sustancia toxica.
- ✓ Mantener una correcta hidratación por vía oral o parenteral.
- ✓ Corregir la acidosis con bicarbonato de sodio.
- ✓ Tratar las convulsiones: diazepam.
- ✓ Tratar la neumonitis química producida por hidrocarburos asociados a la formulación. (11)(Riquelme A, Burillo-Putze 2001)

### **Descontaminación**

- Eliminar la ropa contaminada
- Lavar la piel y ranuras con abundante agua y jabón
- Lavar las mucosas con solución salina

### **En caso de ingestión:**

- Administrar carbón activado:
  - ADULTOS: 1 g/kg
  - NIÑOS: 0,5 g/kg
- Inducir la emésis
- Lavado gástrico
- Antídoto terapia

### **En intoxicaciones por organofosforados:**

Utilizamos: ATROPINA + REACTIVADOR DE LACOLINESTERASA

### **En intoxicaciones por carbamatos:**

Utilizamos: SOLO ATROPINA

DOSIS:           ADULTOS:    1-5 mg/dosis  
                  NIÑOS:        0.05mg/kg/dosis

- ✓ Cada 5-10 min, hasta atropinización
- ✓ Después de lograda la atropinización, espaciar la dosis y mantener el tiempo que sea necesario.
- ✓ Vías de administración: Intramuscular, Subcutánea, Intravenosa

### **Eliminación**

#### **Vía inhalatoria**

Retirar al individuo del sitio de exposición y trasladarlo a un lugar ventilado.  
Administrar oxígeno.

#### **Vía cutánea**

Quitar la ropa contaminada.  
Limpiar al paciente con abundante agua y jabón.

#### **Vía digestiva**

Si el paciente esta consiente administrar carbón activado a las siguientes dosis:

Adultos 1g/kg diluido en 300 ml de agua.

Niños 0.5g/kg diluido en 100ml de agua

Lavado gástrico: en los casos de alteración de los grados de conciencia proteger la vía aérea mediante la intubación endotraqueal antes de realizar el lavado gástrico. El lavado gástrico se realiza en las primeras 4 horas luego de la ingesta. Colocar sonda naso gástrica y aspirar el contenido gástrico posteriormente realizar el lavado con solución salina isotónica, con solución de bicarbonato de sodio al 5% agua corriente limpia con una cantidad de líquido no menor de 5 litros en el adulto hasta que el líquido salga claro y con olor a toxico. (11) (Riquelme A, Burillo-Putze 2001)

En el niño la cantidad a utilizar depende de la edad se recomienda utilizar en cada irrigación 15 ml/kg. Y 200-300 ml en adulto. (17) (LifshitzM,Totenberg, 1994)

Concluido el lavado gástrico se puede administrar una dosis de carbón activado se puede repetir cada 4 horas 0.5g/kg en adulto y 0.25g/kg en niño. (17)(LifshitzM,Totenberg, 1994)

### **Atropina**

Contrarresta los síntomas muscarínicos, en especial la hipersecreción bronquial y las bradiarritmias. Su semivida es de 70 minutos, (12) (Lifshitz M, 1997)

- Dosis: de 1-5 mg cada 5-10 minutos en adultos por vía i.v. y de 0.02-0.05 mg /kg en niños hasta conseguir signos de atropinización (midriasis, sequedad de piel y mucosas).

En envenenamientos moderadamente graves (hipersecreción y otras manifestaciones de órganos blanco, sin depresión del sistema nervioso central), la dosificación que se menciona a continuación ha probado su eficacia:(18) (Kurtz PH., 1990)

- Adultos y niños mayores de 12 años: 2,0-4,0 mg., repetida cada 15 minutos hasta que las secreciones pulmonares sean controladas, las cuales podrían ir acompañadas de otras señales de atropinización, incluyendo piel hiperémica, boca seca, pupilas dilatadas y taquicardia (pulso de 140 por minuto). Precaución: En casos de ingestión de líquidos concentrados de carbamatos, la aspiración de hidrocarburo podría complicar los envenenamientos. El edema pulmonar y la oxigenación pobre en estos casos no responderán a la atropina y deberán tratarse como un caso de síndrome de depresión respiratoria aguda. (18)(Kurtz PH., 1990)

- Niños menores de 12 años: 0,05-0,1 mg/kg de peso corpóreo, repetida cada 15 minutos hasta que las secreciones pulmonares sean controladas, las cuales podrían ir acompañadas de otras señales de atropinización, como se indicara arriba (el ritmo del corazón varía dependiendo de la edad del niño. Los niños pequeños tienen un ritmo de casi 200). (18) (Kurtz PH., 1990)

La dosis mínima para niños es de 0,1 mg. Mantenga la atropinización mediante dosis repetidas durante 2 a 12 horas en base a los síntomas recurrentes, o durante más tiempo dependiendo de la severidad del envenenamiento. Los estertores en las bases pulmonares casi siempre indican una atropinización inadecuada. La mejoría pulmonar podría no ser paralela a otras señales. La continuación o regreso de manifestaciones colinérgicas indican la necesidad de más atropina. (18) (Kurtz PH., 1990)

Los individuos severamente envenenados podrían desarrollar una tolerancia marcada a la atropina, por lo que podría ser necesario administrar dos o más veces la dosificación sugerida. El objetivo de la terapia con atropina es revertir las manifestaciones muscarínicas más que administrar una dosificación específica. No obstante, la administración prolongada e intensiva de atropina por vía intravenosa, que algunas veces se requiere en el envenenamiento por organofosforados, rara vez es necesaria para tratar el envenenamiento por carbamatos. (18)(Kurtz PH., 1990)

Nota: Las personas no envenenadas o con un envenenamiento leve por insecticidas carbamatos podrían desarrollar señales de toxicidad por atropina a causa de estas dosis altas. Las principales señales de la intoxicación con atropina son fiebre, fibrilación muscular y delirio. Si estas señales aparecen mientras el paciente está completamente atropinizado, es necesario discontinuar la administración de atropina, al menos temporalmente, hasta reevaluar la severidad del envenenamiento. (18) (Kurtz PH., 1990)

En casos graves puede ser administrada en perfusión continua (0.02-0.08 mg/kg/h).

Efectos secundarios: parestesia intestinal y delirio atropínico.

Acciones a seguir:

Asegurar la permeabilidad de la vía aérea: aspiración de vómito o secreciones, oxigenación e intubación orotraqueal y ventilación mecánica si se precisa. (8)(Yelamos F, 1992)

- Impedir la absorción del tóxico: lavado gástrico y corporal, carbón activado y catártico.

Si el paciente ha ingerido el químico recientemente y permanece asintomático, la absorción del veneno con carbón activado podría ser beneficiosa. En ingestiones significativas, la diarrea y/o vómito son tan constantes que la absorción de carbón y la catarsis son contraindicadas. Deberá prestarse atención al oxígeno, tratamiento de las vías aéreas y atropina. Consideraciones en el tratamiento.(8)(Yelamos F, 1992)

- Muestra de orina. Guarde una muestra de orina para el análisis de metabolitos si existe la necesidad de identificar el agente responsable del envenenamiento.
- La pralidoxima es probable que sea de poco valor en los envenenamientos por insecticidas de carbamatos de N-metilo, debido a que sólo la atropina es efectiva. Aunque no ha sido indicado en envenenamientos aislados por carbamato, la pralidoxima parece ser útil en casos de envenenamientos mixtos en los que participan carbamatos/organofosfatados, y en casos de pesticidas desconocidos con síntomas de presentación muscarínica.
- Observación. Observe al paciente cuidadosamente, por lo menos durante 24 horas, para asegurarse que no reaparezcan los síntomas (transpiración, alteraciones visuales, vómito, diarrea, molestias en el pecho y el abdomen, y algunas veces edema pulmonar) cuando se retire la atropinización. El período de observación deberá ser mayor en caso de ingestión mixta de pesticidas, debido a los síntomas prolongados y retrasados asociados con los envenenamientos por organofosfatos. Según se reduzca la dosificación de atropina con el correr del tiempo, revise con frecuencia la base de los pulmones para buscar estertores.

- En caso de que éstos aparezcan o que regrese la miosis, transpiración u otras señales de envenenamiento, restablezca rápidamente la atropinización.
- La furosemida podría ser considerada para aliviar el edema pulmonar si persisten los estertores, aun después de una atropinización completa. No se debe utilizar antes de que la atropina alcance el efecto máximo. Consulte las indicaciones del paquete para la dosificación y administración.
- Ventilación pulmonar. En los envenenamientos con grandes dosis de insecticidas de carbamatos de N-metilo, monitoree la ventilación pulmonar cuidadosamente, incluso después de la recuperación de la sintomatología muscarínica para prevenir un paro respiratorio.
- Monitoree la condición cardiopulmonar. En casos de pacientes con envenenamiento severo, monitoree la condición cardíaca mediante el registro continuo del electrocardiograma.
- Contraindicaciones. Es probable que los siguientes medicamentos estén contraindicados en casi todos los casos de envenenamientos por insecticidas de carbamatos de N-metilo: morfina, succinilcolina, teofilina, fenotiazinas y reserpina. Las aminas adrenérgicas deben administrarse sólo si existe una indicación específica, como por ejemplo, una hipotensión marcada.
- La aspiración de hidrocarburo podría complicar los envenenamientos que envuelvan la ingestión de concentrados líquidos de algunos carbamatos formulados a base de petróleo. El edema pulmonar y la oxigenación pobre en estos casos no responderán a la atropina y deberán tratarse como un caso de síndrome de depresión respiratoria aguda.
- No administre atropina de manera profiláctica a trabajadores expuestos a pesticidas de carbamatos de N-metilo. La dosificación profiláctica puede encubrir los primeros síntomas y señales del envenenamiento por carbamatos y permitir que la exposición del trabajador continúe y pueda evolucionar a un envenenamiento más severo. La atropina por sí misma puede aumentar los peligros del medio laboral agrícola para la salud: menoscabo en el control térmico por reducción de la transpiración y habilidad deteriorada para operar equipo mecánico a causa de la visión borrosa (midriasis).

- **Oximas:** (18) (Kurtz PH., 1990)

En las Intoxicaciones por Organofosforado reactivan la colinesterasa actuando sobre los síntomas nicotínicos al eliminar el grupo fosfato de la enzima.

Deben emplearse de forma precoz antes de las primeras 6 horas.

No existe utilidad demostrada en algunas Intoxicaciones por Organofosforados (dimetoato, fenitrotión, metildiazinón, dimefoxciodrin).

No indicadas en la intoxicación por carbamatos (la regeneración de la colinesterasa ocurre rápida y espontáneamente). El síndrome intermedio no responde a la atropina ni a la administración de oximas.

Dosis: Pralidoxima: es eficaz para contrarrestar los síntomas nicotínicos, muscarínicos y sobre el SNC.

- Dosis: 10 mg/kg iv (máximo 3 dosis) u Obidoxima 5 mg/kg (máximo 3 dosis)

Efectos secundarios: arritmias graves, bloqueos A-V, manifestaciones digestivas.

- Medidas de depuración extrarrenal:

La hemoperfusión con carbón activado o resinas no suele ser efectiva por el elevado volumen de distribución de estos tóxicos y su escasa extracción.

- Contraindicados:

Aminofilina, succinilcolina, morfina y fenotiacinas por aumento de riesgo de arritmias cardíacas graves.

### **Rodenticidas Anticoagulantes**

Los rodenticidas anticoagulantes son compuestos de baja solubilidad en agua y buena estabilidad a temperatura normal.

**Clasificación** (18) (Kurtz PH., 1990)

Rodenticidas inorgánicos	Rodenticidas orgánicos	Fumigantes
Sales de talio	Cumarinas (warfarina)	Cianuros: ácido cianhídrico, cianuro de calcio
Anhídrido arsenioso	Indandioninas	Bromuro de metilo
Fosfuros metálicos: fosfuro de aluminio, fosfuro de zinc.	Estricnina	

Los rodenticidas deprimen la síntesis hepática de las sustancias esenciales para la coagulación de la sangre. Al mismo tiempo se produce un aumento de la permeabilidad capilar. (18) (Kurtz PH., 1990)

## **Signos y síntomas**

Los signos y síntomas que aparecen pocos días o semanas después de la ingestión repetida de la sustancia son los siguientes: epistaxis, hemorragia gingival, palidez y algunas veces petequia, sangre en la orina y heces. En casos más graves, aparecen signos de parálisis secundaria a hemorragia cerebral, choque hemorrágico y muerte. (10)(Mintegui S. Benito, 2002)

### **Pruebas de laboratorio**

- Tiempo de protrombina (prolongado).
- Índice internacional normalizado.
- Tiempo de coagulación.
- Cito químico de orina (hematuria)
- Heces (melenas).
- Determinación de sustancia anticoagulantes o sus metabolitos en sangre.
- Para la warfarina se puede utilizar la cromatografía de capa delgada.

## **Tratamiento de los Rodenticidas**

### **1. Medidas de soporte de la funciones vitales**

#### **Vigile las vías respiratorias**

Garantice la permeabilidad de las vías respiratorias, retire cuerpos extraños, resto de vómitos y aspire secreciones.

Vigila la respiración si esta se encuentra deprimida debe administrar oxígeno húmedo a un flujo de 4-6 L/min, o aplicar ventilación pulmonar asistida. (10)(Mintegui S. Benito, 2002)

#### **Vigile la función cardio pulmonar**

En caso que se presente depresión cardiorrespiratoria deben realizarse la maniobras de resucitación y vigilancia de las funciones vitales.

### **2. Eliminación de la sustancia tóxica**

Disminuir o evitar la absorción por medio de las medidas de descontaminación.

Aumentar la eliminación de la sustancia tóxica.

Descontaminación: va a depender de la vía de penetración, tiempo transcurrido desde el momento de la exposición, tiempo de formulación.

## EFFECTOS A LARGO PLAZO

Efectos a largo plazo son los procesos patológicos que se desarrollan en el organismo luego de un período de latencia y se deben a la exposición repetida. Los plaguicidas organofosforados se han asociado a los siguientes efectos de este tipo:

1. Efectos mutagénicos:
2. Efectos teratogénicos:
3. Efectos carcinogénicos:

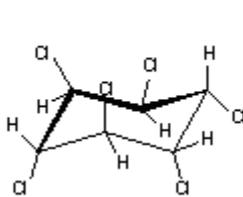
En fibroblastos de pulmones embrionarios humanos. Por ejemplo en la (mosca de la fruta) con dimetoato. Teratogénesis en ratas albinas con fosfamidón. (10)(Mintegui S. Benito, 2002)

## PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS

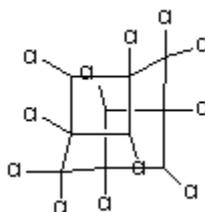
Desde el punto de vista estructural, constituyen un grupo de sustancias, muy heterogéneo, teniendo en común la presencia de estructuras monocíclicas o policíclicas con distinto número de sustituyentes cloro. (23)(GENERALIDADES • Estructura química: hidrocarburos clorados. • Ciclo enterohepático).

Incluyen varios grupos:

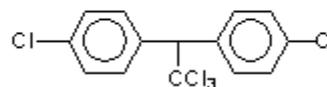
- a) Grupo de los Ciclodienos: Aldrín y su epóxido, el Dieldrín, Mirex
- b) Grupo del DDT (dicloro-difenil-tricloroetano): p-p'-DDT, o-p'-DDT, p-p'-Metoxiclor.
- c) Grupo del Hexaclorociclohexano (HCH) y Hexaclorobenceno(HCB): HCH,  $\gamma$ -HCH, HCB.
- d) Grupo de los indenos clorados: hepatacloro,  $\alpha$ -Clordano.
- e) Grupo de los terpenos clorados: Toxafeno.



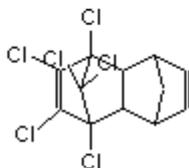
LINDANO



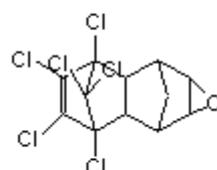
MIREX



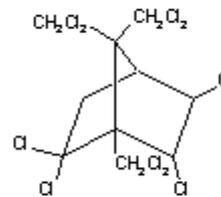
DDT



ALDRIN



DIELDRIN



TOXAFENO  
TOXICANTE A

## **Absorción**

Por vía digestiva principalmente; a través de la piel cuando están en solventes lipídicos y a través de la vía respiratoria por su aplicación en forma de pulverizaciones. (22)(Mariana Umbría, 2012).

## **Mecanismo de acción**

Poseen acción neurotrópica, aunque no se conoce bien el mecanismo sobre el sistema nervioso. A largo plazo, inducen las enzimas microsomales hepáticas. Son inductores en cantidades residuales, del orden de las que pueden estar acumuladas en el tejido adiposo. (22)(Mariana Umbría, 2012).

En el hombre, al igual que en el medio ambiente, se degradan lentamente y se pudo determinar que tienen una gran afinidad por los tejidos grasos. Estas cantidades acumuladas en grasas preocupan, pues por ejemplo, en el caso de adelgazamiento brusco pasan a la circulación general y producen síntomas de intoxicación. Preocupa también, porque pasan en cantidades considerables a la grasa de la leche. Los recién nacidos se pueden ir contaminando, debido a los residuos de pesticida presentes en su alimento natural. (22) (Mariana Umbría, 2012).

## **Muestras**

La sangre es la muestra más adecuada para la búsqueda de plaguicidas organoclorados ya que por su gran liposolubilidad rara vez aparecen en orina. Se colectan 8-10 ml de sangre en tubo de centrifuga heparinizado. (23)(GENERALIDADES• Estructura química: hidrocarburos clorados. • Ciclo enterohepático).

Jugo gástrico: evitar el agregado de carbón vegetal. Conservar en la heladera.

Distintos tipos de alimentos, principalmente de origen vegetal, productos cárneos y aguas. Los alimentos son considerados como la principal vía de acceso de los pesticidas organoclorados al organismo (80-90% del ingreso diario de plaguicidas según Kaphalia, 1985). (22) (Mariana Umbría, 2012).

## TRATAMIENTO

### A-Inespecífico sintomático

- Convulsiones: diazepam i.v. 5-10 mg o fenobarbital 100 mg i.v.
- Ambiente exento de ruidos
- Insuficiencia respiratoria: intubación orotraqueal y Ventilación Mecánica.
- Deshidratación: fluidoterapia y electrolitos.
- Acidosis: bicarbonato sódico.
- No dar aminas simpaticomiméticas por su capacidad arritmogénica

### B-Específico

- Si es por vía cutánea: retirar ropa contaminada y lavado prolongado más de 10 minutos.
- Si la vía de entrada es oral: lavado gástrico en las primeras 4 horas con protección de la vía aérea y administración de anticonvulsivantes.
- Problemas del lavado: neumonitis química por broncoaspiración y desencadenar convulsiones.
- Carbón activado y catárticos.
- Medidas de depuración renal y extrarrenal: No indicadas por ineficaces.
- No existen antídotos específicos.

## ELIMINACIÓN DE LA SUSTANCIA TÓXICA (Mariana Umbría, 2012).

El objetivo del rescate o eliminación de la sustancia tóxica está dirigido a dos aspectos fundamentales:

Disminuir o evitar la absorción por medio de las medidas de descontaminación.

Aumentar la eliminación de la sustancia tóxica absorbida. Va a depender de la vía de penetración, tiempo transcurrido desde el momento de la exposición, tipo de formulación, etc. Quien la realice debe tomar todas las medidas para evitar su propia contaminación. Vía inhalatoria Retirar al individuo del sitio de exposición y trasladarlo a un lugar ventilado. Administrar oxígeno. Vía cutánea Quitar la ropa, lavar el cabello y la piel contaminada con abundante agua y jabón, haciendo énfasis en los espacios interdigitales y debajo de las uñas. (22)(Mariana Umbría, 2012).

Utilizar guantes impermeables y evitar friccionar con violencia. Debe evitarse la manipulación de ropas y otros objetos contaminados sin tomar las debidas precauciones. En caso de contacto ocular, irrigar con abundante agua o solución salina isotónica a baja presión durante 15 minutos o más. Vía digestiva. (22)(Mariana Umbría, 2012).

Carbón activado Si el paciente está consciente administrar carbón activado a las siguientes dosis:

### **Carbón activado**

**Adultos:** 1 g/kg de peso corporal diluidos en 300 ml de agua.

**Niños:** 0.5 g/kg de peso corporal diluidos en 100 ml de agua.

**Lavado gástrico:** En los casos de alteración del estado de conciencia debe protegerse adecuadamente la vía aérea mediante la intubación endotraqueal antes de realizar la maniobra de lavado gástrico. De la aplicación adecuada de la técnica del lavado gástrico depende el éxito de esta maniobra es la máxima utilidad del carbón activado:

### **Carbón activado Adultos:**

1 g/kg de peso corporal diluidos en 300 ml de agua.

### **Niños:**

0.5 g/kg de peso corporal diluidos en 100 ml de agua.

**Lavado gástrico:** es en los primeros 60 minutos luego de la ingesta. Colocar sonda nasogástrica y aspirar el contenido gástrico. Posteriormente realizar el lavado con solución salina isotónica, con solución de bicarbonato de sodio al 5% o agua corriente limpia con una cantidad de líquidos no menor de 5 L en el adulto hasta que el líquido salga claro y sin olor a tóxico. En los niños la cantidad de líquido a utilizar va a depender de la edad; se recomienda administrar en cada irrigación la cantidad de 200 a 300 ml en el adulto y 15 ml/kg en el niño. Cuando el tóxico ingerido contiene como vehículo un hidrocarburo derivado del petróleo, como por ejemplo kerosén, se deben extremar las medidas de protección de la vía respiratoria antes de realizar las maniobras de rescate digestivo, por el riesgo de producir neumonitis química por aspiración. En estos casos el lavado gástrico está contraindicado. Concluido el lavado gástrico se debe administrar una dosis de carbón activado que puede repetirse cada cuatro horas de ser necesario a 0.5 g/kg de peso corporal en adultos y en los niños a 0.25 g/kg de peso corporal. Cuando se administra carbón activado, éste debe ir asociado al uso de catárticos (si el paciente no presenta diarrea). Las dosis de los catárticos más conocidos son:

## **Catárticos**

Nota: Tener precaución con los pacientes que presentan alteración de la función renal o cardiaca.

## **Manitol Adulto y mayores**

### **De 12 años:**

20 a 30 g 3 a 4 ml/kg de peso corporal.

Sorbitol Adulto y mayores de 12 años:

1g/Kg de peso corporal. (1 a 2 ml/kg peso al 70%)

### **Menores de 12 años:**

0.5 g/kg de peso corporal. (1.5 a 2.3 ml/kg dosis máxima 50g).

## **Sulfato de magnesio o de sodio**

Adultos y mayores de 12 años: 20 a 30 g

Menores de 12 años: 250 mg/kg de peso corporal.

2. Eméticos Cuando no se disponga de carbón activado ni se cuente con los medios adecuados para realizar lavado gástrico y si el paciente está consciente, se puede recurrir a la inducción del vómito, el cual puede realizarse por medio de maniobras mecánicas o administrando jarabe de ipecacuana. (24)(Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

## **Medidas a considerar en el tratamiento**

1. Aumentar la excreción del tóxico
2. Para favorecer la eliminación del tóxico absorbido debe mantenerse una diuresis de por lo menos 50 a 60 ml/hora.
3. Antídotos Para la intoxicación por organoclorados no existen antídotos.
4. Tratamiento sintomático
5. Convulsiones como ya hemos mencionado, la presencia de las convulsiones es algo muy característico y su tratamiento no debe retardarse para evitar la muerte del paciente o la presencia de secuelas como consecuencia de la severidad del cuadro convulsivo.
6. Para el tratamiento de las convulsiones el fármaco de elección es el Diazepam, porque deprime menos la respiración. Otros fármacos de segunda elección que pueden utilizarse son la fenitoína sódica y el fenobarbital.

## **Diazepam**

Adultos: 5 a 10 mg. Vía intravenosa repetida cada 5 –10 minutos hasta un máximo de 30 mg

Niños: 0.2 – 0.5 mg/Kg vía intravenosa cada 5 minutos hasta un máximo de 10 mg en niños mayores de 5 años y de 5 mg en niños menores de 5 años.

Nota: Si a los 20 - 30 minutos no se ha producido el vómito se puede repetir la dosis. Si aún no se presenta, realizar el lavado gástrico. (24)(Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

En caso de no poder canalizar una vena, se puede utilizar la vía rectal como alternativa. La velocidad de administración del Diazepam debe ser muy lenta a razón de 1 - 2 mg /min para evitar irritación venosa, hipotensión y depresión respiratoria. Debe contarse con facilidades para brindar ventilación pulmonar mecánica y para tratar un posible laringo espasmo. En casos rebeldes, se podrá recurrir al pentobarbital sódico y la succinilcolina o bloqueadores musculares. Estos últimos sólo detienen las contracciones musculares y evitan la rabdomiólisis, pero no detienen la actividad eléctrica de las células nerviosas. (24) (Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

Precaución: luego de la administración intravenosa de pentobarbital puede presentarse depresión respiratoria e hipotensión, por lo que es conveniente contar con equipos de ventilación pulmonar mecánica e intubación endotraqueal, si la vía respiratoria superior presenta obstrucción. (24) (Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

En los casos de organoclorados de excreción más lenta como los ciclodienos (aldrín, dieldrín, endrín, endosulfán, declorano, clordano), las convulsiones y los espasmos mioclónicos pueden persistir por varios días. Para controlarlos se puede utilizar fenobarbital por vía oral. La dosificación se basa en las manifestaciones individuales. Arritmias Tratar la fibrilación ventricular y otras según el tipo de arritmia que se presente. (24) (Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

## **OTRAS MEDIDAS**

No conviene administrar epinefrina u otras aminas adrenérgicas o atropina, puesto que predisponen al músculo cardíaco a la fibrilación ventricular. No deben administrarse por vía oral aceites de origen animal o vegetal, ya que incrementan la absorción de los organoclorados. (24)(Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

La colestiramina, a dosis de 4 gramos cuatro veces al día antes de las comidas y al acostarse, ha sido utilizada para acelerar la excreción biliar y fecal de los compuestos de más lenta eliminación. En la etiqueta del producto el médico puede encontrar indicaciones sobre el tipo de sustancias a la que se expuso la persona intoxicada, el tratamiento y dónde conseguir información adicional. Por estas razones, siempre que se pueda debe solicitar la etiqueta y una muestra del tóxico utilizado. (24)(Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

### **EFECTOS A LARGO PLAZO** (Msc. Gloria Herrera, Año 2012).

En general, el cuadro clínico de la intoxicación crónica por plaguicidas organoclorados se caracteriza por anorexia, adelgazamiento, signos polineuríticos, alteraciones hepáticas, trastornos del ritmo cardíaco, lesiones oftalmológicas tales como conjuntivitis alérgica, blefaritis, angiopatía de la retina y otros.

Algunos plaguicidas y metabolitos de este grupo (aldrín, dieldrín, heptacloro, clordano, DDT, DDE, DDD, el toxafeno y los isómeros alfa, beta y gamma delhexaclorociclohexano) tienen efecto carcinogénico en animales de laboratorio, en los cuales inducen tumores de hígado, tiroides, pulmón y otros órganos.

Estos plaguicidas han mostrado no ser mutagénicos en una amplia variedad de sistemas de prueba, aunque el DDT presenta un ligero efecto clastogénico.

El lindano en dosis elevadas causa aberraciones cromosómicas en cultivos de leucocitos. El mirex y la clordecona han sido identificados como teratógenos potenciales en animales.

## **RECOMENDACIONES A SEGUIR DESPUES DE HABER SUFRIDO UNA INTOXICACION POR PLAGUICIDAS**

- I. Evitar cualquier posibilidad de nuevo contacto con los plaguicidas hasta la recuperación definitiva, no realizando actividad laboral alguna que pueda estar relacionada con estos productos. Si eso no es posible, entonces deben tomarse las siguientes precauciones:
  - No entrar en ningún área o campo tratado ni en sus inmediaciones hasta que el producto este seco y asentado.
  - Evitar permanecer en locales y vehículos que contengan o se estén manipulando estos productos químicos.
  - No utilizar la misma ropa u otros objetos que se habían usado cuando se aplicaba plaguicidas sin que antes hayan sido lavados convenientemente.
  
- II. Seguir el tratamiento específico dado al respecto.

## **PRECAUCIONES**

- a. Almacene los pesticidas y otros químicos caseros, incluyendo cloro, fuera del alcance de los niños preferiblemente en un gabinete con cerradura.
  
- b. Siempre lea bien las instrucciones en la etiqueta antes de usar un pesticida, químico, casero o producto para animales domésticos ya que estos pueden ser peligrosos o ineficaces si se usa más o menos que lo indicado.
  
- c. Retire los niños, sus juguetes y los animales domésticos del área antes de aplicar los pesticida y prevenga su ingreso hasta que se haya secado el pesticida o según la recomendación en la etiqueta.
  
- d. Si interrumpe el uso de un pesticida de un químico casero (quizás debido a una llamada telefónica). Deje bien cerrado el recipiente fuera del alcance de los niños. Asegúrese que los químicos caseros estén empaquetados de una manera resistente a los niños.
  
- e. Nunca cambie o mezcle los pesticidas a envases de otros productos que los niños puedan confundir con los de los alimentos y bebidas (como botellas de refrescos), y nunca deje cebos para roedores o insectos en sitios donde los niños puedan alcanzarlos.

- f. Lea las instrucciones antes de aplicar un repelente a los niños nunca aplique un repelente sobre llagas, heridas, cortaduras o piel irritada; nunca los aplique a los ojos, nariz o labios, las manos o directamente a la cara; y solo use lo suficiente para cubrir la piel o ropa según las instrucciones en la etiqueta, pero nunca aplique un repelente debajo de la ropa.
- g. Lave frecuentemente las manos, biberones, chupetes y juguetes de los niños, y con regularidad limpie los pisos y otras superficies.
- h. Si sospecha que sus niños han sido expuestos a plomo en la casa o la vecindad, llévelos a que hagan un análisis para detectar la presencia de plomo.

## **CÓMO PREVENIR LAS INTOXICACIONES**

Recordar a las personas de su comunidad que la mayoría de las intoxicaciones se pueden evitar aplicando las recomendaciones siguientes:

1. Poner los medicamentos y sustancias peligrosas fuera del alcance de los niños/as y personas con problemas emocionales o alcohólicos.
2. Evitar guardar las sustancias peligrosas junto a los alimentos.
3. No dejar que los plaguicidas toquen la piel.
4. Para su aplicación deben utilizarse botas de hule, pantalón largo, camisa manga larga, guantes impermeables, sombrero o casco, anteojos especiales y máscara para la nariz y la boca.
5. No tocar plantas o cosas que han sido fumigadas en los últimos días.
6. No utilizar ningún tipo de recipiente vacío (botes, botellas, bidones, barriles) que hayan contenido plaguicidas.
7. No tomar agua de lugares donde han fumigado en los últimos días.

8. No comer, fumar o beber durante la aplicación de plaguicidas.
9. No dejar que los niños/as jueguen en los sitios cercanos donde se almacena o se ha regado plaguicida.
10. No dormir donde ha regado plaguicidas.
11. No almacenar plaguicidas en el hogar.
12. Leer etiquetas de productos a utilizar y seguir las recomendaciones de uso.
13. No usar plaguicidas agrícolas dentro de hogares ni tampoco como medicamentos para tratar piojos o parásitos.

## MATERIAL Y MÉTODO

### **Tipo de estudio:**

Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal.

### **Área de estudio:**

Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León en el periodo Enero-Diciembre 2012.

### **Universo:**

El universo lo constituyeron los expedientes clínicos de todos los pacientes que fueron atendidos por intoxicaciones de plaguicidas en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León.

### **Muestra:**

Estuvo conformada por una cantidad de expedientes que equivalen al periodo 1 de enero 2012-31 de diciembre 2012 que equivalen al 100% de los casos atendidos los cuales fueron 21

### **Criterios de inclusión:**

- Haber sido atendido en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León.
- Haber presentado cuadro de intoxicación por plaguicida.
- Pacientes de 15 años a más.

### **Criterios de exclusión**

- No haber sido atendido en el hospital escuela Oscar Danilo rosales arguello.
- No presentar cuadro clínico de intoxicación por plaguicidas.

### **Unidad de análisis:**

Fueron los expedientes de cada uno de los pacientes que hayan presentado intoxicación por plaguicidas

### **VARIABLES**

- ❖ Edad.
- ❖ Sexo.
- ❖ Procedencia.
- ❖ Frecuencia de intoxicación.
- ❖ Casos de intoxicación.
- ❖ Plaguicidas.

### **Tipo de Muestreo**

#### **Muestreo por conveniencia**

Se realizó un estudio de solo los pacientes que han sido atendidos en el Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Arguello por la viabilidad del estudio, posteriormente se llevó a cabo la recolección de datos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

#### **Método e instrumento de recolección de datos.**

Se visitó el Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Arguello, para realizar la recolección de la información necesaria para el estudio la cual se realizó por medio de la revisión de expedientes clínicos de los pacientes que presentaron cuadros de intoxicación por plaguicidas, aplicando el instrumento, que contenía datos generales y específicos según los objetivos planteados.

### Cruces de variables

1. **Edad vs intoxicación por plaguicida.**
2. **Sexo vs paciente intoxicado**
3. **Procedencia vs intoxicación por plaguicida**
4. **Sustancia toxica vs pacientes intoxicados.**

### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el día de la intoxicación.	15-20 años 21-30 años Mayores de 31 años	Frecuencia numérica
Sexo	Diferencia física constitutiva del hombre y la mujer.	Masculino Femenino	Frecuencia numérica
Procedencia	Lugar de residencia actual del paciente.	Urbano Rural	Frecuencia numérica
Plaguicida	Sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, controlar cualquier plaga.	Órgano fosforado y Carbamatos. Fumigantes Herbicidas Órgano clorados Piretroides Rodenticidas Otros	Frecuencia numérica
Frecuencia de intoxicación	Número de veces que pacientes entraron al hospital presentando cuadros de intoxicación por plaguicida.	Meses del año 2012	Frecuencia numérica
Casos de intoxicación	Severidad de la intoxicación presentada por el paciente.	Leve Moderado Grave	Frecuencia numérica

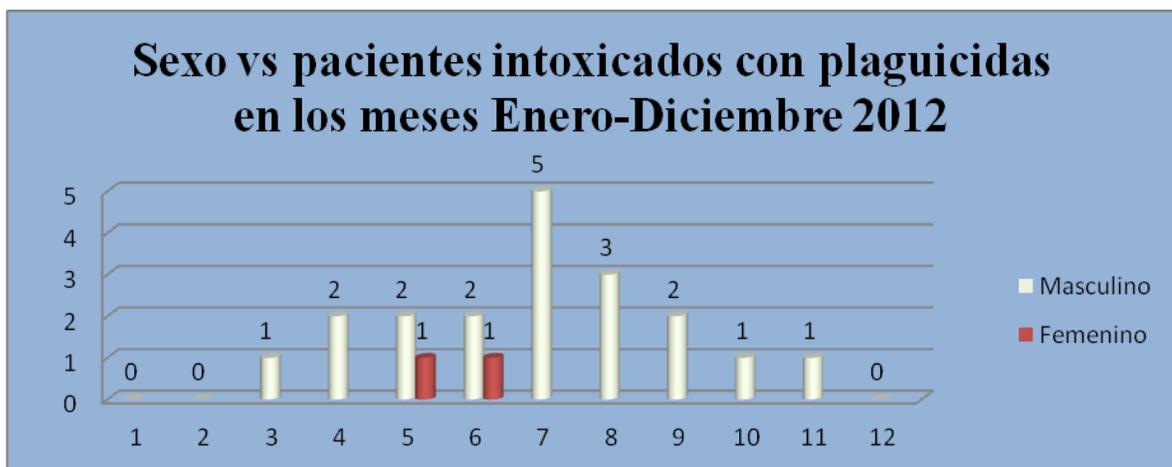


**Grafico No. 1**



Fuente: Área departamento de estadística del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León

**Grafico No. 2**



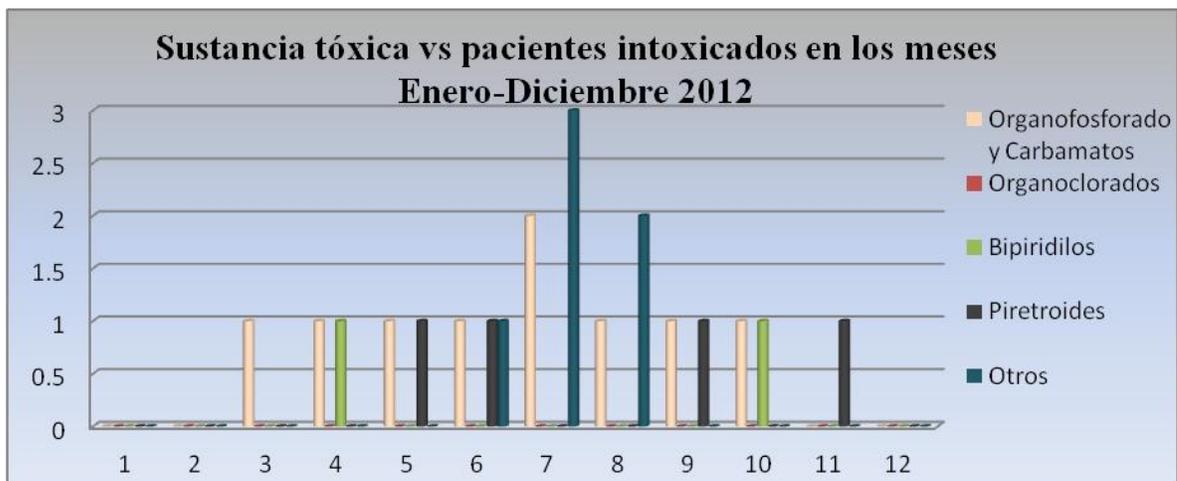
Fuente: Área departamento de estadística del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León

**Grafico No. 3**



Fuente: Área departamento de estadística del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León

**Grafico No. 4**



Fuente: Área departamento de estadística del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León

**Tabla No. 1**

**Características Socio Demográficas De Intoxicación Vs Cantidad De Pacientes Presentados En El Año 2012**

VARIABLES	Meses del año												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>PROCEDENCIA</b>													
Urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Rural	0	0	1	2	2	3	5	3	2	1	1	0	20
<b>SEXO</b>													
Masculino	0	0	1	2	2	2	5	3	2	1	1	0	19
Femenino					1	1							2
<b>EDAD</b>													
Entre 15-20 años	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	4
Entre 21-30 años	0	0	1	2	1	0	2	1	1	1	0	0	9
Mayor de 30 años	0	0	0	0	1	3	1	1	1	1	0	0	8
<b>INTOXICACION POR</b>													
Organofosforado y Carbamatos	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	9
Organoclorados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bipiridilos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Piretroides	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4
Otros	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	6
<b>Frecuencia de intoxicación</b>													
Total por mes	0	0	1	2	2	3	5	3	2	2	1	0	21
<b>Casos de intoxicación</b>													
Leve	0	0	1	2	2	2	3	3	2	2	1	0	18
Moderado	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Grave	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Fuente: Área departamento de estadística del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León



*Análisis  
De  
Resultados*

En base a los datos obtenidos en nuestro trabajo de investigación recopilados en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA) en el periodo Enero-Diciembre 2012, podemos considerar que los casos reportados presentan una procedencia política-geográfica diversa enfatizándose mayormente en los departamentos de león y Chinandega con sus respectivos municipios, ya que en estos departamentos es en donde se desarrolla una mayor actividad agrícola perteneciente a la zona rural del pacifico, siendo este el medio de subsistencia de muchos de los pobladores pertenecientes a esta zona.

En el periodo de estudio la mayor cantidad de casos de intoxicación se presentó en el rango de 21 a 30 años de edad (43%), que es la edad en gran parte de la población económicamente activa. En los meses de junio, julio y agosto se reportó la mayor frecuencia de intoxicaciones siendo estos meses en que mayormente se utilizan los plaguicidas debido al ciclo agrícola presentándose el mismo rango de edad mientras que en los meses de enero, febrero y diciembre no se reportaron casos. Ya que durante estos meses es la recolección de la cosecha lista para ser vendida a nivel nacional o internacional.

En un segundo lugar quedaron los pacientes en el rango de edad de 30 o más años estos representaron el 38% de los casos atendidos ya que se reportaron 8 casos de intoxicación.

El rango de edades de casos de pacientes de 15 a 20 años represento el 19 % del año con 4 pacientes atendidos, siendo el mes de julio donde se reportaron el mayor número de intoxicaciones.

El sexo que más predomino en nuestros meses de estudio (Enero-Diciembre 2012), es el masculino podemos determinar mediante este resultado que los hombres son los que más trabajan en esta actividad agrícola y por ende están más en contacto con los plaguicidas a pesar que actualmente hay mujeres que trabajan en la agricultura, teniendo en cuenta que el número y la actividad realizada por estas es menor en relación al sexo masculino.

En el mes que mayor hubo frecuencia del sexo masculino fue en julio que equivalen al 23.8%.

Sin embargo, observamos que algunos de estos casos se relacionan más con factores en donde podemos mencionar el intento de suicidio como el de mayor predominio como fue un caso femenino que representa el 50% de los casos atendidos de mujeres.

La mayor frecuencia de casos de intoxicación en el periodo Enero-Diciembre 2012 corresponde al área rural. El mes en que se presentó la mayor frecuencia de intoxicaciones en el periodo de estudio fue julio 2012 con un total de 5 casos (20%). La menor cantidad de intoxicados se presentó en los meses de marzo, octubre, noviembre que representan un caso por cada mes (4%). Esto se debe a que en la zona rural la forma predominante de subsistencia de la población es la actividad agrícola, la cual expone a los habitantes a sustancias tóxicas características de estas prácticas como son los plaguicidas. Se ha podido observar que los cultivos de maíz y soya están asociados a un mayor número de intoxicaciones siendo estos dos rubros que actualmente se siembran en mayor cantidad. También hay que tomar en cuenta que otras de las actividades relacionadas a las intoxicaciones por plaguicidas en estas zonas es por la preparación de las tierras, mezcla de productos y acciones inseguras posterior a la fumigación domiciliar o preparación de sustancias.

Las sustancias tóxicas que tuvieron mayor frecuencia según la clasificación de grupo químico son los ÓRGANO-FOSFORADO Y CARBAMATOS, teniendo en cuenta que el mayor número de casos se dio en el mes de julio con 9 intoxicaciones que equivalen al 42.85%.

En los demás meses de estudio y sumando los totales de los grupos que no fueron órgano-fosforados y carbamatos se dieron 12 casos que equivalen al 57.14%.

Un problema que tuvimos que enfrentar en cuanto a la clasificación de los tóxicos con respecto a la clasificación de referencia (la nuestra), es que encontramos una cantidad de casos de intoxicación que no especificaba el grupo químico, dificultándonos el trabajo. Los datos rodenticidas, fumigantes, insecticidas y otros similares que no especificaba el grupo químico dentro de nuestra clasificación por grupo químico se ubicaron en otros.

Al comparar nuestro periodo de estudio con los anteriores podemos decir que los órgano-fosforados y carbamatos continúan siendo los de mayor número de casos de intoxicaciones con respecto a la clasificación de grupo químico.

En esta variable notamos que la mayor parte de los casos atendidos fueron en los meses de junio, julio, agosto con hasta 11 casos los cuales equivalen al 52.38% del total lo cual se debería a la mayor utilización de los plaguicidas durante estos meses para controlar las plagas atraídas por el invierno.

En una menor medida en los meses de abril, mayo, septiembre, octubre se presentaron 8 casos en los cuatro meses los cuales representan el 38.09% del total de atenciones presentándose 2 atenciones por cada mes las cuales equivalen al 9.52%.

De acuerdo a los datos obtenidos en la variable casos de intoxicación la mayoría de las intoxicaciones fueron leves presentando un número de casos de 18 lo cual representa el 85.71% del total y menor cantidad se presentó un caso grave lo cual representa el 4.76% del total.

De igual manera se presentaron casos moderados los cuales fueron en mayor número que los graves con un 9.52%.

El aspecto por el cual la mayoría de estos casos fueron leves fue a que los pacientes no estuvieron expuestos a los plaguicidas por mucho tiempo y a que los afectados fueron llevados de forma rápida al centro de atención.

## CONCLUSIONES

La tasa de mayor incidencia de intoxicados por plaguicidas se registró en el mes de julio. La tasa de mortalidad promedio fue de 4% con respecto al número de casos ingresados con lo cual corresponde una disminución muy significativa, la cual según años anteriores era del 9%.

El grupo etéreo de mayor riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas fue el de 21 a 30 años. Se encontró diferencia significativa con relación a sexo en todos los grupos de edades.

Los grupos químicos más frecuentemente causales de intoxicación fueron organofosforados y carbamatos (inhibidores de la colinesterasa), representando el 42.80% de las intoxicaciones por órganos fosforados. Los fumigantes fueron los que más evolucionaron a cuadros de mayor severidad. El modo de intoxicación accidental fue el que predominó en todos los grupos etéreos. Los modos de intoxicación laboral fueron mayores en el grupo de 21 a 30 años.

Las manifestaciones clínicas predominantes fueron las sistémicas no encontrándose una precisión con relación a los síntomas y signos específicos más frecuentes. Las intoxicaciones evolucionaron a cuadros leves en una mayor parte de los casos, sin embargo, se destaca que los pacientes que evolucionaron a la gravedad, pertenecían en su mayoría a los intoxicados por fumigantes.

## RECOMENDACIONES

1. El gobierno central en coordinación con las universidades debería impulsar Campañas de educación dirigida a padres de familia y niños en las escuelas y en el campo sobre las consecuencias y precauciones al trabajar con plaguicidas.
2. La UNAN-León mediante la Facultad de Ciencias Químicas debería coordinar acciones para notificar los resultados de este estudio a las autoridades competentes de la ley básica para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas las cuales son el Ministerio del Ambiente, Recursos Naturales y el de Salud que conforman el Consejo Técnico Ejecutivo de regulación de plaguicidas para evaluar la prohibición del ingreso de las sustancias más tóxicas al país (organofosforados y carbamatos, bupiridilos, piretroides, organoclorados).
3. El SILAIS en coordinación con el gobierno central deberían impartir capacitaciones periódicas a las empresas sobre el manejo de los plaguicidas para sus trabajadores a fin de evitar intoxicaciones que son tan nocivas para sectores de la población que están tan expuestas a estos productos como son el sector rural.
4. Someter a revisión la Ficha de Notificación de Plaguicidas del MINSA, para modificarla con el fin de obtener una Información más clara y objetiva especialmente en la descripción del tratamiento y de las manifestaciones clínicas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Centro Nacional de Toxicología, MINSA, Normas terapéuticas “Intoxicaciones por plaguicidas y mordeduras de serpientes”. Año 2002. 1ª edición. Pág. 5 -35**
- 2. <http://es.scribd.com/doc/3288538/PLAGUICIDAS-DE-TIPO-ORGANOFOSFORADOS-Y-CARBAMATOS>**
- 3. Instituto de nutrición de C. A. y Panamá /PLAGSALUD. Curso a distancia sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Año 1999. Unidad 4, 7 y 8.**
- 4. De Toledo salgado P.E. y De foernícola N. A.G.G. Nociones Generales de Toxicología Ocupacional. Centro panamericano de ecología Humana y Salud/Secretaria del estado de la salud Sao Paulo, Brasil/ Facultad de Ciencias Farmacéuticas UNESP Metepec. (Edo. De México), 1989. Pag. 23-32**
- 5. Martin Rubi JC. Galindo Cuenca JM. Protocolo de actuación en intoxicaciones por insecticidas organofosforados. En: Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Almeria, editor. Protocolos de actuación en asistencia primaria. Almeria 1990: Imprenta Ubeda, 1991; Pag. 97-109.**
- 6. Investigación Nacional sobre incidencias de intoxicaciones agudas por plaguicidas y estimaciones de subregistros en Nicaragua. Boletín Epidemiológico e informativo #19, año 12 Pág. #2.**
- 7. Ley básica para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas peligrosas y otras similares y su reglamento. Ley 274. Artículo 21. Pág. 12.**
- 8. Yelamos F, Diez F, Martin JC, Blanco JL, García MJ, Lardelli A, Peña JF. Intoxicaciones agudas por insecticidas organofosforados en la provincia de Almeria. Año 1992, Pag. 98: 681-684.**

9. **Dueñas A, Aparicio M. Litio. En: Dueñas Iaita A (Ed). Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. Barcelona, Masson 1999; Pag. 30-43**
10. **Mintegui S. Benito J. Vázquez, MA. Fernández A. Gortázar P. Grau G. intoxicaciones en urgencias: Cambios epidemiológicos en los últimos 10 años. RevEspPediatr 2002;56:23:29**
11. **Riquelme A, Burillo-Putze G. Jiménez A. Hardisson A. Epidemiologia Global de la Intoxicación agua en un área de salud. Aten. Primaria 2001; 28:506.**
12. **Lifshitz M, Shahak E, Bolotin A, et al. Carbamate poisoning in early childhood and in adults. ClinToxicol 1997;35:25-7.**
13. **Arbelaez M. 2002 y S. Henao, “Situación epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas”. Pág. 26.**
14. **Base de datos del Programa Nacional de Plaguicidas. Centro Nacional de Toxicología MINSA Central, Managua, Nicaragua.**
15. **K. Olness MD, Primer curso latinoamericano “Manejo de desastres y sus efectos en la niñez” Derechos del niño. Parte VII, Managua, Nicaragua. Mayo 2003.**
16. **Goswamy R et al. Study of respiratory failure in organophosphate and carbamate poisoning. Heart Lung 1994;23:466-72.**
17. **Lifshitz M, Totenberg M, Sofer S, et al. Carbamate poisoning and oxime treatment in children: A clinical and laboratory study. Pediatrics 1994;93:652-5.**
18. **Kurtz PH. Pralidoxime in the treatment of carbamate intoxication. Am J EmergMed 1990;8:68-70.**
19. **CIAT (Centro de información y asesoramiento de Uruguay) enero 1996 a a. 30 junio de 1998.**

**20. Diccionarios en línea:**

- a) <http://www.wordreference.com/definicion/escolaridad/2005>
- b) <http://translate.google.com.ni/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.thefreedictionary.com/treatment>
- c) **Collins English Dictionary – Complete and Unabridged © HarperCollins Publishers 1991, 1994, 1998, 2000, 2003.**

**21. [www.medynet.com/usuarios/jraguilar/intoxicacion.htm](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/intoxicacion.htm)**

**22. Universidad De Los Andes Facultad de Medicina Escuela de Medicina Toxicología Intoxicación Por Organoclorados Agustín Rodríguez Verelís Salazar Víctor Simancas Mariana Umbria 6to año. Mérida, julio 2012.**

**23. GENERALIDADES • Estructura química: hidrocarburos clorados. • Ciclo enterohepático. • Estables a la luz solar, humedad, aire y calor. Persisten en el ambiente • Poco solubles en agua; solubles en grasas.**

**24. Facultad de Ciencias Químicas UNAN-LEON Toxicología Intoxicación Por Plaguicidas Organoclorados, Msc. Gloria Herrera, Año 2012.**

**25. <http://www.dadiscartagena.gov.co/web/images/docs/saludpublica/Anexo-intoxicacion-f.pdf>, 2007)**



## Intoxicaciones por plaguicidas atendidas en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA)-León en el periodo Enero-Diciembre 2012.

### Instrumento de recolección de datos

MES	EDAD				SEXO			PROCE DENCIA			TIPOS DE INTOXICACIÓN						FORMA DE EGRESO				DIAS DE ESTANCI A		
	<15	15-50	>50	TOTAL	M	F	TOTAL	Urbano	Rural	TOTAL	Órgano fosforado y carbamatos	organoclorados	Piretroides Y piretrinas	bipiridilos	Otros	TOTAL	Alta	fallecidos	Abandono	TOTAL	<5 días	>5 días	TOTAL
Enero	1			1	1		1		1	1				1		1		1		1	1		1
Febrero																							
Marzo		1		1	1		1	1	1	1					1			1	1	1	1		1
Abril		2		2	2		2	2	2	2					2	1		1	2	2			2
Mayo		2	1	3	2	1	3		3	3	1		2		3	3			3	3			3
Junio		1	3	4	3	1	4		4	4	1		1	2	4	4			4	4			4
Julio	2	3	1	6	6		6		6	6	3			3	6	6			6	4	2		6
Agosto		2	1	3	3		3		3	3	1			2	3	2		1	3	2	1		3
Septiembre		1	1	2	2		2		2	2			1	1	2	2			2	2			2
Octubre		1	1	2	2		2	1	1	2	1		1		2	2			2	2			2
Noviembre	1			1	1		1		1	1	1				1	1			1	1			1
Diciembre																							
Total	4	13	8	25	23	2	25	1	24	25	11		4	2	8	25	21	1	3	25	22	3	25

## ABREVIATURAS

**CEPIS:** Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

**CLIPS:** Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas.

**COP:** Contaminantes Orgánicos Persistentes.

**DANIDA:** Agenda Danesa para el Desarrollo Internacional.

**DL<sub>50</sub>:** Dosis Letal Mediana para la toxicidad aguda por ingestión de una sustancia.

**HEODRA:** Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello.

**MAGFOR:** Ministerio Agropecuario y Forestal.

**MASICA:** Medio Ambiente y Salud en el Istmo Centroamericano.

**MINSA:** Ministerio de Salud.

**MIP:** Manejo Integrado de Plagas.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud.

**PLAGSALUD:** Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición de Plaguicidas en el Istmo Centroamericano.

**RESSCAD:** Reunión del Sector Salud de Centroamérica y República Dominicana.

## GLOSARIO

**Ataxia:** (Del griego ataxia que significa “sin orden”), es un síntoma o enfermedad que se caracteriza por provocar la descoordinación en el movimiento de las partes del cuerpo.

**Bronco constricción:** Contracción de los bronquios.

**Cefalea:** Dolor que afecta a un lado de la cabeza y puede involucrar lagrimeo de los ojos y congestión nasal.

**Disartria:** Alteración del lenguaje producida por una lesión cerebral.

**Disfonía:** Alteración de una o más de las características acústicas de la voz.

**Hiper glucemia:** Cantidad excesiva de glucosa en la sangre.

**Hipotensión:** Disminución de la presión arterial por debajo de 90/60 milímetros de mercurio.

**Intoxicación:** Daño causado al organismo con un veneno o con una sustancia toxica.

**Metabolismo:** Conjunto de reacciones y procesos físico-químicos que ocurren en una célula.

**Metabolito:** Cualquier sustancia producida o utilizada durante el metabolismo (digestión). En el uso de drogas, el término generalmente se refiere al producto final que queda después del metabolismo.

**Midriasis:** Dilatación de la pupila.

**Miosis:** Contracción permanente de la pupila del ojo.

**Neuropatía periférica:** Lesión o enfermedad de los nervios periféricos.

**Plaga:** Aparición masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan graves daños a poblaciones animales o vegetales.

**Plaguicida:** Es cualquier sustancia o mezcla de sustancia destinada a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga.

**Sialorrea:** aumento excesivo de saliva (Hipersalivación).

**Toxico:** Sustancia química que administrada a un organismo vivo tiene efectos nocivos.

**Vértigo:** Sensación de falta de estabilidad o de desconocer cuál es nuestra situación en el espacio.

**Volumen de distribución:** Volumen en el cual la cantidad administrada de medicamento necesitaría estar uniformemente distribuida para que en todos los órganos o compartimentos haya una concentración de este igual a la que hay en el plasma sanguíneo.