

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"

**EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EFECTOS A LA  
SALUD EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS  
DE SIQUISIQUE, MUNICIPIO URDANETA  
ESTADO LARA**

**Yamina del Carmen García**

Barquisimeto, 2006

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL “LISANDRO ALVARADO”  
DECANATO DE MEDICINA  
POSTGRADO SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL

**EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EFECTOS A LA  
SALUD EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS  
DE SIQUISIQUE, MUNICIPIO URDANETA  
ESTADO LARA**

Por: Yamina del Carmen García

Barquisimeto, 2006

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor del Trabajo titulado: **EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EFECTOS A LA SALUD EN TRABAJADORES AGRICOLAS DE SIQUISIQUE, MUNICIPIO URDANETA, ESTADO LARA 2005**, presentado por la ciudadana: **YAMINA GARCÍA**, para optar al Grado de Especialista en Salud e Higiene Ocupacional, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Barquisimeto, a los Nueve días del mes de Febrero del Dos Mil Seis.

---

Tutor

**EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EFECTOS A LA SALUD EN  
TRABAJADORES AGRÍCOLAS DE SIQUISIQUE, MUNICIPIO URDANETA  
ESTADO LARA**

Por: YAMINA DEL CARMEN GARCÍA

**Trabajo de Grado Aprobado**

---

**Dra. Eddy L. Falcón de F.**  
**Tutora**

---

**Dr. Manuel Ramírez**  
**Jurado**

---

**Dra. Patricia Zeman**  
**Jurado**

Barquisimeto, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006

## DEDICATORIA

- A: Ofelia del Carmen, mi Madre por su ayuda, apoyo, amor y perseverancia.
- A: Emperatriz de Sánchez, mi tía por su apoyo y ayuda; permanente motivación en la culminación de este estudio.
- A: Guillermo José, razón de mi existencia por proporcionarme en todo momento su compañía y amor, superando dificultades y permitiendo el logro de mi desarrollo personal y profesional.
- A: Mi abuela, tía Maggy, hermana y primos, por su ayuda y entusiasmo en todo momento.
- A: Los trabajadores Agrícolas de Siquisique, pilares Fundamentales de esta investigación, ejemplo de trabajo colectivo, sin la participación de ustedes esta investigación no hubiese sido posible.

¡GRACIAS!

## AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, fuente de iluminación y sabiduría, a quien siempre acudí en mis momentos más difíciles y además por proveerme de salud e indicarme el camino para llevar a término este estudio.

A Dra. Eddy Luz Falcón de F., por brindarme su ayuda y constancia en la realización de este trabajo.

A Dra. Marisabel Najul, por proporcionarme su ayuda durante el avance de este proyecto.

A mis compañeras de Postgrado, por ayudarme y compartir bellos momentos.

A todos aquellos dueños de fincas que permitieron que los trabajadores participaran en el estudio, brindándome el acceso a sus instalaciones.

Al Hospital Tipo I “Dr. Luis Ignacio Montero”, a todo aquel personal que de una u otra forma me ayudo en la realización de este estudio.

A las autoridades del Municipio Urdaneta por su participación en el desarrollo de esta investigación.

A todas aquellas personas que revisaron, corrigieron mejoraron, transcribieron y colaboraron para la culminación de este trabajo en especial Dr. Douglas García, Dr. Manuel Ramírez, Eunice Eugel, Niurka Álvarez y Nelsy González.

## ÍNDICE

|   | Pág |
|---|-----|
| DEDICATORIA.....                                | v   |
| AGRADECIMIENTO.....                             | vi  |
| INDICE DE CUADROS.....                          | ix  |
| RESUMEN.....                                    | xi  |
| SUMMARY.....                                    | xii |
| INTRODUCCION.....                               | 1   |
| CAPÍTULO  |     |
| I EL PROBLEMA                                   | 3   |
| Planteamiento del problema                      | 3   |
| Objetivos de la investigación                   |     |
| Generales                                       | 7   |
| Específicos                                     | 7   |
| Justificación e Importancia                     | 8   |
| Alcance y Limitaciones                          | 9   |
| II MARCO TEÓRICO                                | 10  |
| Antecedentes de la Investigación                | 10  |
| Bases Teóricas                                  | 15  |
| Bases Legales                                   | 40  |
| III MARCO METODOLÓGICO                          | 44  |
| Tipo de investigación                           | 44  |
| Población y Muestra                             | 44  |
| Procedimiento                                   | 46  |
| Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 48  |
| Procesamiento y Análisis de los Datos           | 50  |
| IV RESULTADOS                                   | 51  |
| V DISCUSION                                     | 68  |
| VI CONCLUSIONES                                 | 75  |
| VII RECOMENDACIONES                             | 77  |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                      | 79  |

|   |   |     |
|---|---|-----|
|   | ANEXOS  | 84  |
| A | Curriculum Vitae  | 85  |
| B | Entrevista a trabajadores agrícolas sobre uso de plaguicidas y los efectos a la salud     | 87  |
| C | Historia Clínica  | 94  |
| D | Estadísticas de Morbilidad por Intoxicación de Plaguicidas                                | 97  |
| E | Principales causas de Mortalidad General. Municipios Autónomos y el Estado Lara. Año 2002 | 102 |
| F | Cálculo de la Muestra   | 104 |
| G | Mapa geográfico de la Parroquia de Siquisique   | 106 |
| H | Formato para la revisión y validación del instrumento                                     | 107 |
| I | Consentimiento informado  | 110 |



## LISTA DE CUADROS

| <b>CUADROS</b> |  | <b>Pág.</b> |
|----------------|--|-------------|
| 1              | Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según edad y sexo. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 51          |
| 2              | Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según grado de instrucción. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.   | 52          |
| 3              | Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según antigüedad laboral y tiempo de exposición en el trabajo. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.                              | 52          |
| 4              | Frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.   | 53          |
| 5              | Frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005  | 54          |
| 6              | Formas de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados, antes, durante y después de la jornada agrícola. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005                | 55          |
| 7              | Uso de equipos de protección personal por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 56          |
| 8              | Almacenamiento y preparación de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 57          |
| 9              | Equipos utilizados para fumigar y lugar donde se guardan luego de aplicar los plaguicidas los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005                   | 58          |
| 10             | Formas de aplicación, número de veces y tiempo de re-entrada al cultivo luego de aplicado el plaguicida por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005 | 59          |

| <b>CUADROS</b> | <b>Pág.</b>   |    |
|----------------|---|----|
| 11             | Forma de eliminación de los envases de plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 60 |
| 12             | Actividades agrícolas desempeñadas por los trabajadores estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 61 |
| 13             | Cultivos donde laboran los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005   | 62 |
| 14             | Síntomas referidos por los trabajadores agrícolas a nivel: general, piel, ocular, ORL y sistema respiratorio. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005                                 | 63 |
| 15             | Síntomas referidos por los trabajadores agrícolas a nivel de los sistema cardiovascular, digestivo, osteomuscular, genitourinario y nervioso. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005 | 64 |
| 16             | Frecuencia y antecedente de intoxicación aguda de los trabajadores agrícolas estudiados. siquisique municipio urdaneta estado lara. 2005  | 65 |
| 17             | Efectos agudos y crónicos de los plaguicidas en los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005  | 66 |
| 18             | Actividad de colinesterasa eritrocitaria de los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.   | 67 |

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL “LISANDRO ALVARADO”  
DECANATO DE MEDICINA  
POSTGRADO SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL

EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EFECTOS A LA SALUD EN  
TRABAJADORES AGRICOLAS  
DE SIQUISIQUE, MUNICIPIO URDANETA.

**Autora:** Yamina del Carmen García

**Tutora:** Eddy L. Falcón de Fréitez

**RESUMEN**

Con el objetivo de caracterizar la exposición a plaguicidas y los efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique se realizó investigación de campo descriptiva transversal, cuya población estuvo conformada por 34 fincas y 432 trabajadores. Se seleccionó la muestra en 2 etapas. En la 1ra. etapa se escogieron 28 fincas tomando como criterios de inclusión: uso de plaguicidas, cercanía de las fincas y trabajadores que desearan participar. En la 2da. etapa la muestra quedó representada por 82 trabajadores, a los cuales se les aplicó entrevista semi-estructurada, historia clínica con toma de muestra sanguínea para colinesterasa eritrocitaria. Los resultados obtenidos fueron: 91.5% sexo masculino en edades entre 16 – 55 años; 42.2% expuesto a plaguicidas desde hace más de 10 años; 90,3% sabe leer y escribir; los plaguicidas más usados Carbofuran y Endosulfan. En cuanto al uso y manejo de plaguicidas: 91.5% no se baña ni cambia la ropa en el lugar de trabajo; 50% no utiliza los equipos de protección completos; 87.8% los almacena adecuadamente; 82.9% utiliza tanque de espalda; 92.7% prepara productos en la parcela; 59.3% incinera los envases. Entre los efectos a la salud más frecuentes: 65.9% refirió cefalea; 34.1% antecedentes de intoxicación por plaguicidas; alteraciones agudas: 76.8% afecciones oculares, 73.2% dermatitis y las alteraciones crónicas 26.8% polineuropatías; 17.2% depresión y disminución de la concentración. La actividad de AChE 10.8% se encontró disminuida. Se espera que los resultados faciliten la toma de decisiones y sirvan para instaurar un programa de vigilancia epidemiológica, promoviendo acciones en relación al uso de plaguicidas.

**Palabras claves:** plaguicidas, trabajadores agrícolas, exposición, efectos a la salud.

**EXHIBITION TO PESTICIDES AND EFFECTS TO THE HEALTH IN  
AGRICULTURAL WORKERS OF SIQUISIQUE, URDANETA  
MUNICIPALITY**

**Author:** Yamina of Carmen García

**Tutorial:** Eddy L. Falcon of Fréitez

**SUMMARY**

With the objective of characterizing the exhibition to pesticides and the goods to the health in the agricultural workers of Siquisique a traverse descriptive field investigation whose population was conformed by 34 properties and 432 workers, was carried out. The sample was selected in 2 stages. In the 1st stage 28 farms were chosen by simple aleatory sampling taking as approaches plaguicidas use, proximity of the farms and owners and workers that wanted to participate. In the 2nd stage taking 4% of prevalence of sharp intoxication for 1996 it was estimated confidence level 99% being represented the sample by 82 workers, to which were applied semi-structured interview, clinical history with taking of sanguine sample for colinesterasa eritrocitaria. The obtained results were: 96.4% masculine sex in ages among 16 - 45; 42.2 % exposed to pesticides for more than 10 years; 90.3% knows how to read and to write; the most used pesticide Carbofuran and Endosulfan. As for the use and pesticides handling: 91,5% don't take a bath neither change the clothes in the working place; 50% don't use the complete protection teams; 87.8% store them appropriately; 82.9% use back tank; 92.7% prepare products in the parcel; 59,3% incinerate the containers. Among the most significant health effects: 65.9% referred migraine; 34.1% intoxication for pesticides; sharp alterations: 76.8% ocular affections, 73.2% dermatitis and the alterations chronic 26.8% polyneuropathies; 17.2% depression and decrease of the concentration. The activity of AChE 10,8% was diminished. It is expected that the results facilitate the taking of decisions and be good to establish a program of epidemic surveillance, promoting stocks in relation to the pesticides use.

Passwords: pesticides, agricultural workers, exhibition, health effects.

## INTRODUCCIÓN

Es importante recalcar que los plaguicidas representan un instrumento imprescindible en la agricultura de todo el mundo para el control de plagas, por lo que no resulta una tarea sencilla el prohibir su uso, probablemente eso, incluso no será posible por lo que se debe pensar en alternativas para detener, aminorar o remediar la grave contaminación producida por estos productos, tales como: biorremediación, plaguicidas biológicos y educación.

Los plaguicidas forman parte de los xenobióticos (sustancias exógenas extrañas al organismo), es decir, son sustancias dañinas al ambiente que no existen de manera natural, sino que son principalmente introducidas por actividades humanas y su uso además se ha incrementado en las últimas décadas de forma considerable. En el último siglo se han desarrollado muchos compuestos orgánicos y sintéticos que han conducido a una gran producción de compuestos químicos que finalmente van al ambiente, ya sea intencionadamente o por accidente. Un ejemplo de este tipo de sustancias son los insecticidas los cuales son ampliamente utilizados. Se dice que se han comercializado más de un millar de estos con fines de control químico de plagas. Brock y Madigan (1991).

Estudios realizados por Brown et al (1990) y Blair and Zham (1995), señalan que varios problemas de salud han sido asociados con la exposición a plaguicidas y que no todas las personas expuestas a estos compuestos desarrollan problemas de salud, lo que fue fácil concluir para ellos que entre una población expuesta a agentes químicos existen individuos más susceptibles y en mayor riesgo que otros para desarrollar problemas de salud por exposición a químicos. Igualmente puede suceder con la exposición ocupacional a los plaguicidas por las diferencias en la respuesta entre individuos y poblaciones registradas en los estudios epidemiológicos.

Además existe una gran preocupación a nivel mundial acerca de los efectos genotóxicos de los plaguicidas en poblaciones expuestas ocupacionalmente. Estudios sobre la evaluación de estos efectos han constituido en las últimas décadas el objeto de trabajo de muchos laboratorios como: la industria, instituciones académicas y agencias gubernamentales.

Por otra parte, Betancourt (1999) sostiene que los plaguicidas más utilizados en los últimos años son los herbicidas empleados en la agricultura en países como Estados Unidos. Sin embargo, los países en desarrollo como Venezuela, utilizan más plaguicidas que los países más desarrollados. Toda esta problemática se complica debido a la resistencia de estos microorganismos hacia las sustancias químicas.

En Venezuela, según los Archivos de Epidemiología Regional en el período 1984-1996, se registraron 28.085 casos de intoxicación aguda por plaguicidas con un saldo de 1.198 muertos, y el Estado Lara ocupó en 1996 el primer lugar de intoxicaciones agudas por plaguicidas con 3.287 casos. El mayor número de casos fueron reportados en el Municipio Urdaneta con 834 casos, de los cuales el 60% de las intoxicaciones agudas por plaguicidas fueron por insecticidas organofosforados y carbamatos. Asimismo en la Dirección de Vigilancia Epidemiológica. (DEAE – MSDS). Venezuela (1998-2002) se registraron 403 casos, lo que representó el 25,5% de morbilidad por intoxicación aguda por plaguicidas en el Estado Lara ocupando el quinto lugar entre las diferentes entidades del país. De igual manera en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Lara (SIVEL, 2002) el Municipio Urdaneta ocupó una tasa promedio de intoxicación aguda por plaguicida del 46,8%. En la actualidad, las estadísticas del 2005 demuestran que esta tasa ha disminuido considerablemente, ocupando este Municipio el quinto lugar con un porcentaje del 6.5%. (Ver Anexo D)

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar la exposición a plaguicidas y los efectos a la salud en trabajadores agrícolas de Siquisique, la cual servirá para instaurar un programa de vigilancia epidemiológica promoviendo acciones en relación al uso de plaguicidas.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del Problema**

Todos los seres vivos hemos estado expuestos a diario a una gran variedad de plaguicidas (xenobióticos) y en forma muy especial en nuestros países donde las actividades agropecuarias además de ser realizadas por hombres también son efectuadas por mujeres y niños, lo que ocasiona un mayor riesgo por exposición ocupacional a los agroquímicos en las actividades de producción, preparación y aspersión. Los cosechadores y preparadores son probablemente las personas más expuestas, comparadas con otros trabajadores; y además la exposición a plaguicidas también ha estado asociada con las acciones contra el vector del paludismo y el mal de chagas, al consumo de alimentos, agua y aire contaminado, en las exposiciones agudas accidentales y los envenenamientos voluntarios.

Cabe destacar que los plaguicidas han sido diseñados para ofrecer una alta especificidad de acción, pero su empleo a la vez ha generado innumerables efectos indeseables, como la aparición de organismos resistentes, persistencia ambiental de residuos tóxicos, la contaminación del agua y la degradación de la flora y fauna. Al aparecer resistencia en la especie a combatir, se requiere el incremento de las cantidades de plaguicida o la sustitución por agentes más agresivos y tóxicos. Los organoclorados son un ejemplo de persistencia ambiental, ya que permanecen en el suelo, sin degradación significativa, hasta 30 años después de haber sido aplicados; esa permanencia favorece la incorporación a la cadena trófica, la acumulación de los tejidos grasos humano y animal y la biomagnificación.

Si bien es cierto que los productos organoclorados se utilizan cada vez menos a partir de la década de los 80, en países de América Latina (incluyendo a Venezuela) es posible detectar residuos de estos compuestos en tejidos vivos, además la contaminación del agua se produce en forma directa por la aplicación de pesticidas en el regadío de los cultivos, por el lavado de los envases o equipos y por descarga de los remanentes. Es igualmente preocupante el impacto indirecto, producido por los lixiviados (infiltración) de estos productos a los mantos de agua subterránea. Con esto el agua contaminada expande el tóxico a la flora y fauna produciendo la muerte de especies, el aumento de la intoxicación subclínica en grupos humanos, la probable contaminación de los acuíferos y la pérdida del agua como recurso utilizable.

Según el Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas (1986) citado por Estrada (1998) donde define: “Un plaguicida es una sustancia o mezcla en cualquier estado físico cuya finalidad sea la de controlar, combatir y/o prevenir plagas o enfermedades con el objetivo de proteger al hombre de organismos que afectan su ambiente, animales y/o alimentos”. Esta definición incluye los materiales agrícolas de consumo, madera y sus derivados, forraje para animales o productos que puedan administrárseles para el control de insectos, arácnidos y/o diferentes plagas corporales.

En la Conferencia Internacional del Trabajo en la 88ª Reunión 2000, se estimó que el número de trabajadores que participan en la producción agrícola en todo el mundo es de 1.300 millones. La agricultura es uno de los sectores que más riesgos entraña, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, se considera una de las tres actividades más riesgosas, junto con la minería y la construcción. Asimismo, la fuerza de trabajo dedicada a la agricultura representa menos de 10% de la población económicamente activa en los países desarrollados, y alcanza 59% en las regiones menos desarrolladas.

Bireme cita a la Organización Panamericana de Salud (OPS), a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y al Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (1999 “a”) señalando que el uso irracional de los plaguicidas,



el bajo nivel de educación sobre sus riesgos y efectos sobre la salud, las condiciones climáticas desfavorables para el uso de los medios de protección existente o medios de protección inadecuados para las características de la población nacional, la tradición en el uso de agroquímicos como el principal medio de incrementar la producción y el desarrollo incipiente de una legislación y reglamentación han hecho que Nicaragua tenga una de las tasas más altas de intoxicaciones agudas en el mundo.

Durante los últimos 50 años, la lucha contra las plagas en Bolivia se ha basado en gran medida en el uso intensivo de plaguicidas de reconocida toxicidad, hecho que se refleja en la sobredosis y sobreaplicaciones de los mismos en diversos cultivos agrícolas, como es el caso de los cultivos de flores donde el manejo de estos tóxicos se realiza sin ningún tipo de precaución y control.

El proceso de crecimiento agrícola evidenciado en las últimas décadas tanto en el ámbito nacional como regional ha conllevado a un uso cada vez mayor de agroquímicos, lo que ha traído como consecuencia el surgimiento de una serie de problemas sobre la salud y el ambiente general (Ludewig y otros, 1999).

De acuerdo a estadísticas del Centro Toxicológico Regional Centroccidental, en 1999 las causas más comunes de intoxicación por plaguicidas en el Estado Lara fueron los plaguicidas organofosforados y carbamatos (60%), herbicida Paraquat (16,5%) y plaguicidas organoclorados (8,5%).

Ludewig y otros (1999), estudiaron la prevalencia de intoxicaciones crónicas por insecticidas inhibidores de la colinesterasa, así como la presencia de diferentes plaguicidas organoclorados en el suero de los habitantes del Valle de Quibor. Dicho informe reveló que 6,38% de la población presenta intoxicación crónica por plaguicidas inhibidores de la colinesterasa organofosforados y carbamatos, 19% de los intoxicados eran niños menores de cinco años de edad y 61% de las personas tienen niveles séricos de organoclorados, principalmente DDT o metabolitos en suero. De esto se concluye, que la población del Valle de Quibor tiene un problema de exposición ambiental actual y acumulativa a estos productos, cuyo uso está prohibido en muchos países y restringido en Venezuela por los daños que ocasionan

en la salud y el ambiente. Los aspectos que pudiesen explicar estos hallazgos, según los autores, es el incumplimiento de las normas de higiene y seguridad para el manejo de plaguicidas, lo cual se pudo determinar en dicha investigación, al igual que la falta de información básica en la población sobre las medidas de protección personal y del ambiente que se deben respetar.

El Municipio Urdaneta es el segundo Municipio del Estado Lara, está ubicado al norte de la entidad y sus límites son: al norte el estado Falcón; al sur los Municipios Torres e Iribarren; al este el estado Yaracuy y el Municipio Crespo y al oeste el Municipio Torres. Tiene una población de 54.725 habitantes para el año 2001, distribuida en cuatro parroquias: Siquisique (la capital) con 19.926; Moroturo con 19.657; San Miguel con 12.026 y Xaguas con 3.116 habitantes. Es una población joven en la cual 42.70% es menor de 15 años.

Desde 1950 ha sido la ciudad menos dependiente del petróleo, la agricultura y el comercio se ubican como las principales actividades económicas de la región que aporta: 100% del sisal, 80% de la piña, 54% de la cebolla y pimentón, 31% de la uva, 29% del repollo, 26% de la caña de azúcar, 22% de la papa y del café y 12% del tomate.

Sin embargo, por la carencia de agua hoy sólo se riegan alrededor de 25 mil hectáreas, lo cual podría cambiar radicalmente con la finalización del proyecto hidráulico Yacambú y las obras hidráulicas para los municipios Urdaneta y Torres.

Se considera que la principal actividad económica en el municipio Urdaneta es la agricultura y por ende la aplicación de plaguicidas, y por otra parte las causas de mortalidad registradas por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Lara (SIVEL, 2002) (Anexo E), en el municipio Urdaneta fueron tumores malignos, afecciones del período perinatal, accidentes de todo tipo, anomalías congénitas; se puede inferir la posibilidad que estas patologías estén relacionadas al uso indiscriminado de plaguicidas por los trabajadores agrícolas de la población de Siquisique.

Se sabe que esta problemática es importante y por ello la necesidad de investigar en los diferentes tópicos a los plaguicidas, con la idea de conocer sobre la exposición y efectos a la salud que tienen estos en los trabajadores agrícolas, con el propósito de estimular la promoción en el manejo seguro de los plaguicidas y sensibilizar a la población en el uso adecuado de los mismos.

### **Objetivo General**

Caracterizar la exposición a plaguicidas y los efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique, Municipio Urdaneta - Estado Lara, 2005.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la población agrícola de Siquisique expuesta a plaguicida según edad, género, grado de instrucción, antigüedad laboral, tiempo de exposición en la labor y tipo de actividad que realizan los trabajadores.
- Determinar los tipos de plaguicidas utilizados por los trabajadores agrícolas de Siquisique y clasificarlos según su grado de toxicidad.
- Identificar el uso y manejo de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas de Siquisique.
- Identificar los equipos de protección utilizados, formas de eliminación de los envases de plaguicidas y los tipos de cultivos en los que laboran los trabajadores agrícolas de Siquisique.
- Determinar las manifestaciones clínicas por órganos y sistemas que presentan los trabajadores agrícolas de Siquisique expuestos a plaguicidas.
- Determinar los efectos de los plaguicidas en la salud de los trabajadores agrícolas.

## **Justificación e Importancia**

El Municipio Urdaneta, de vocación agrícola por excelencia, cuenta con habitantes que cultivan los valles fértiles rodeados por vastas extensiones montañosas (áridas), desarrollando rubros como las hortalizas y las uvas de mesa.

En la actualidad, el empleo de plaguicidas para preservar la salud de los cultivos se presenta hoy en día como una de las herramientas más eficaces y utilizadas, como base de la protección fitosanitaria, aunque los imperativos legales, sociales y morales de nuestra sociedad obligan a manipular este tipo de productos de una forma racional empleando todas las medidas de seguridad necesarias dado el peligro potencial de estos para la salud de las personas y el medio ambiente, el grado de formación y concientización acerca de los riesgos que entraña el uso de estos productos es cada día mayor. A pesar de ello, determinadas prácticas con este tipo de productos se han convertido en habituales y muchos dueños de fincas y trabajadores asumen dichos peligros como algo propio e inevitable de esta actividad. Es por ello que todos los esfuerzos deben encaminarse a modificar dichos comportamientos mediante campañas de formación e información sobre los riesgos y adopción de técnicas y métodos de trabajo con el objetivo y la premisa del mantenimiento de la seguridad y la salud en el trabajo. Por otra parte lejos de lo que pudiera pensarse de las intoxicaciones y accidentes producidos por los plaguicidas se pudiera inferir que los mismos contribuyen de manera importante al aumento de la morbilidad estadística laboral.

Además, la importancia de estudiar los plaguicidas en el Municipio Urdaneta radica en el predominio de intoxicaciones agudas por plaguicidas de acuerdo a estadísticas reportadas en 1996 por el Centro Toxicológico Regional Centroccidental.

## **Alcance y Limitaciones**

Debido a que en la población de Moroturo existe un precedente de investigación en la cual se determinó los niveles de colinesterasa plasmática en agricultores, se crea la necesidad de seguir investigando en cuanto a la exposición y problemas de salud debido al mal uso de plaguicidas en otras comunidades de este Municipio.

El problema del uso inadecuado de plaguicidas tiene un origen multifactorial y como problema de salud pública debe ser abordado por distintas instituciones y organismos gubernamentales y no gubernamentales tanto a nivel regional como municipal para su total control y erradicación.

Aún cuando la investigación se desarrolla en la población de Siquisique del Municipio Urdaneta, sus resultados podrán ser de utilidad en otras zonas agrícolas del Estado Lara, y por parte de otros actores sociales para que asuman el rol de agentes multiplicadores, realizando actividades de información y concientización a las comunidades sobre la importancia del uso de plaguicidas y sus efectos a la salud.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la Investigación**

Numerosas investigaciones han puesto en evidencia los daños a la salud ocasionados por la exposición a plaguicidas. La evaluación de los riesgos de los plaguicidas para la salud humana frecuentemente comienza con el establecimiento de relación dosis-efecto basada en información bien documentada o anecdótica de exposición humana. Varias poblaciones humanas pueden ser identificadas como expuestas a diferentes rangos de concentración de un agente particular, incluyendo intoxicaciones accidentales y/o suicidas: trabajadores expuestos a plaguicidas (en la elaboración, envasado, aplicación, cosecha, manejo, transporte, ventas y distribución) observadores rociados inadvertidamente o expuestos durante la fumigación, y finalmente la población en general. (Piola, 1999).

Según Eichler (1972), el problema de la contaminación ambiental ha sido reconocido mundialmente y se ha profundizado debido al estudio de la contaminación del ambiente y su relación con la salud humana; para la Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud (OPS-OMS, 1994), en el último siglo la producción agrícola total ha crecido aceleradamente, pero desde los años 80 el optimismo por el aumento de la producción ha preocupado al enfrentarse con problemas socioeconómicos y ambientales.

En este mismo orden el Informe VI de la Seguridad y Salud en la Agricultura del Sexto Punto de Orden del Día de la Conferencia Internacional del Trabajo 88°

Reunión 2000 en la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) estimó que la fuerza de trabajo dedicada a la agricultura representa 10% menos de la población económicamente activa en los países desarrollados y alcanza 59% en las regiones menos desarrolladas.

Bireme (OPS) OMS – Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (1999 “b”), nos explica el uso irracional de plaguicidas, el bajo nivel de educación sobre sus riesgos y efectos sobre la salud por el mal uso de plaguicidas en Nicaragua.

Otra experiencia de este tipo se llevó a cabo en la Catástrofe de Conflictos Ambientales por Plaguicidas en Bolivia, Perú, Chile y Colombia, Rozas y col (1999), demostrando la incidencia de aborto espontáneo y malformaciones congénitas por efecto del uso de plaguicidas en las poblaciones floricultoras de estas regiones.

En Venezuela, Municipio Tovar del Estado Aragua, Rodríguez y Rivas (1997), realizaron una investigación clínica epidemiológica de tipo analítica con diseño transversal en un grupo de 51 agricultores que utilizan plaguicidas organofosforados de manera periódica y prolongada, comparándolo con dos grupos no expuestos ocasionalmente. Los resultados de la investigación muestran una importante relación entre la exposición prolongada a plaguicidas organofosforados y anomalías neuropsicológicas y en los reflejos autonómicos cardiovasculares.

Igualmente, en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Ramírez y Rivas (1999), realizaron una investigación clínica-epidemiológica observacional, tipo descriptiva en la cual revisaron 190 historias clínicas de pacientes atendidos por intoxicaciones agudas por Paraquat, durante los años de 1982 a 1999. Los resultados determinaron que la intoxicación experimentó un incremento con una frecuencia de 86,97% durante los trienios 1982-1984 y 1997-1999 debido a: una mayor accesibilidad y disponibilidad del tóxico, un incremento en su utilización, al no cumplimiento de las normas de seguridad, al manejo inadecuado y a la mayor utilización de los productos con fines suicidas, afectando principalmente a la población masculina en edades entre 15 y 44 años de edad; hubo un predominio de la

población soltera y en los agricultores, la mayoría de los casos ocurrieron en los meses de período lluvioso y en los distritos sanitarios El Vigía y Tovar.

Por otra parte, García et al (1994), estudiaron los niveles plasmáticos de colinesterasa en agricultores expuestos a organofosforados en Moroturo, lo cual reveló que hubo exposición importante a organofosforados en los individuos estudiados. En la investigación, 66 personas fueron admitidas como expuestos y 65 como no expuestos, la muestra de los expuestos eran en su totalidad agricultores y en los no expuestos se registraron ordeñadores, estudiantes, albañiles, comerciantes, chóferes, etc. Dentro de los aspectos más relevantes de la investigación se encontró que el plaguicida más usado fue el Parathion, la forma de fumigación más aceptada el tanque de espalda, la eliminación de los envases por incineración, el almacenamiento en depósitos aislados, los principales rubros fueron maíz, sorgo y caraotas; y las medidas de protección deficientes. Se concluyó que en general se carece de una información adecuada en materia de normas de protección y seguridad para minimizar el riesgo de contaminaciones y además hay una carencia absoluta de vigilancia epidemiológica que permita controlar los efectos adversos agudos y crónicos que los plaguicidas puedan ocasionar.

Asimismo, en el Marco Estratégico-Político para la Salud de los Argentinos, de acuerdo al Decreto No. 455 (2001), se aprueba un Manual de Intoxicaciones como una estrategia de intervención para Agentes de Atención Primaria, el cual tiene como objetivo básico informar a los habitantes de las zonas rurales desprovista de asistencia médica inmediata, sobre la conducta a seguir cuando alguno de ellos sufre de intoxicación; su destinatarios principales son las personas sin información médica, en las que primero se suele acudir en caso de intoxicación o envenenamiento, en particular los agentes sanitarios, personal de primeros auxilios y otros profesionales que trabajan en el medio rural. También se incluye información destinada a los agentes sanitarios con conocimiento de medicina clínica y metodología diagnóstica que trabajan en dispensarios y centros rurales de salud, donde a veces se dispone de algunos medios de tratamientos y medicamentos.



Dicho manual pueden utilizarlo los instructores de los agentes sanitarios para enseñar ciertas técnicas (por ejemplo respiración boca a boca) que solo puede aprenderse practicándolos bajo supervisión. Por último puede ser útil para la enseñanza a los estudiantes de medicina, enfermería y personal paramédico.

En el Estado Lara, Tagliaferro (1998), realizó un estudio en el Valle de Quibor con la finalidad de analizar la mortalidad general en los caseríos expuestos y parcialmente expuestos a plaguicidas, obteniendo que la variación promedio anual de la mortalidad general mostró un aumento tanto en la población que habita en los caseríos expuestos como en los parcialmente expuestos a plaguicidas, siendo mayor el incremento en los expuestos con promedio anual de 0,057 muertes por cada año por mil habitantes.

Por su parte, Ludewig et al, (1998-1999) realizaron en el Valle de Quibor una evaluación del impacto del uso de plaguicidas sobre la salud de la población; entre los pasos realizados en esta investigación, estudiaron muestras de sangre para determinar exposición aguda y crónica, concluyendo que 62,34% de las personas estudiadas tenían organoclorados en suero, así como el 46,5% de los estudiados eran varones y 53,5% hembras, la mayoría de las personas tenían edades entre 15 y 45 años.

Hernández y otros (1999), realizaron una investigación en una muestra de ciento setenta y seis (176) habitantes de seis (6) centros poblados del Valle de Quibor, y evidenciaron el desconocimiento que tiene la población sobre aspectos básicos para el manejo de plaguicidas en la agricultura; pese a que 71% de los entrevistados habían estado expuestos ocupacionalmente a estos productos, se encontró que ninguno de los entrevistados conocía el equipo y vestimenta de protección personal que debe emplear quien prepara o aplica plaguicidas, sólo 25% sabía el significado del color de las etiquetas de los envases, 29% no consideró como importante el baño posterior al uso de plaguicidas y cerca de la mitad manifestó desconocer cual debe ser el destino final de los envases.

Meléndez y Otros (1999) en un estudio analítico de corte transversal determinaron los niveles de colinesterasa eritrocitaria y la presencia de síntomas sugestivos de

intoxicaciones crónicas en niños y adolescentes expuestos ocupacionalmente y no expuestos a plaguicidas organofosforados en Sanare, con una muestra constituida por 33 individuos no expuestos en edades entre 10 y 17 años y 33 individuos expuestos ocupacionalmente. Los principales hallazgos encontrados fueron: 63,64% del grupo expuesto y 42,42% del grupo no expuesto presentaron niveles enzimáticos por debajo de lo normal, 96,96% presentaron síntomas sugestivos de intoxicación crónica por plaguicidas; los síntomas respiratorios predominaron en el grupo expuesto con 81,26% ocupando la epistaxis el primer lugar seguido de síntomas neurológicos 75%, destacándose la cefalea. Cabe señalar que las manifestaciones osteomusculares ocuparon el tercer lugar con 62,50% siendo los principales síntomas artralgias y mialgias.

De igual manera Falcón (2004) realizó en el Valle de Quibor una investigación sobre los efectos de la exposición a plaguicidas Organofosforados y Carbamatos en la salud de la población donde se detectó que 27,5% de la población cursó con un alto porcentaje de analfabetismo, 30,5% afirmó no haber completado los estudios de primaria favoreciendo el riesgo de exposición a los tóxicos incluyendo los plaguicidas Organofosforados y Carbamatos. Así mismo realizó un estudio descriptivo de corte transversal donde valoró la actividad de colinesterasa eritrocitaria en una población venezolana no expuesta a plaguicidas Organofosforado y Carbamatos del Municipio Autónomo Palavecino (Cabudare) en 137 personas considerados como clínicamente sanos, de edad comprendida entre menores de 1 año hasta 65 años o más, de los cuales 51,8% eran del sexo masculino y 44,2% del sexo femenino. Se concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las personas sin ocupación, estudiantes y empleados, y que 63,6% de los valores de colinesterasa eritrocitaria en la población no expuesta se encontró ente 3,73 y 4,05 U/ml.

Por su parte, Querales (2004), diseñó una estrategia para la promoción del manejo seguro de plaguicidas conducidas por las auxiliares de medicina simplificada, líderes comunitarios y trabajadores agrícolas del Valle de Quibor, aplicando como estrategia

de intervención, un programa de capacitación que permitió evaluar el dominio de conocimientos acerca del manejo seguro de plaguicidas.

Querales señala además que la mayoría de trabajadores viven cerca de los sembradíos y que las personas expuestas trabajan como preparadores de los plaguicidas, cosechadores, cortadores de monte o cualquiera de los oficios que les ofrezca el patrono. Al indagar sobre las intoxicaciones por plaguicidas, todos señalaron tener experiencias con intoxicaciones en sus comunidades, manifestaron conocer los síntomas generales de una intoxicación por plaguicidas pero no establecen diferencias entre plaguicidas Organofosforados – Organoclorados y Carbamatos. En general la gente sigue achacando los síntomas que en muchas oportunidades presentan a enfermedades de todo tipo y no la asocian con los plaguicidas.

Sobre la base de los datos reportados por instituciones e investigadores en esta materia y conociendo los efectos de los plaguicidas, así como su comportamiento en el ser humano y el ambiente, se planteó la necesidad de caracterizar el uso de plaguicidas y sus efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique.

### **Bases Teóricas**

Frente a las indiscutibles ventajas de los plaguicidas en el control de plagas y enfermedades el uso de estos compuestos también lleva consigo serios problemas ya que los plaguicidas al prepararse deliberadamente pasan a ser tóxicos frente a determinados organismos provocando alteraciones en los ecosistemas y riesgos en la salubridad de aguas y alimentos de procedencia agrícola como también en la salud de los operarios dedicados a su manejo y aplicación.

El uso de plaguicidas es una de las prácticas que más han contribuido al incremento de la producción agrícola en las últimas décadas. Junto a otros factores como la adopción de variedades mejoradas de cultivos, el empleo de fertilizantes sintéticos o la optimización de los sistemas de riego, el uso de compuestos orgánicos,

sintéticos para el control de plagas es en la actualidad indispensable para satisfacer la creciente demanda de alimentos de la producción mundial. Según datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO, 2003); dos tercios de la humanidad esta subalimentada, por lo que el aumento de la producción agrícola es una necesidad.

Ferrer y Cabral (1994) clasifican las más importantes epidemias tóxicas laborales por plaguicidas según el tipo de afectados en los siguientes grupos: operarios en la síntesis y formulación; trabajadores aplicadores, cosechadores, por no respetar los períodos reglamentarios de prevención, y los habitantes o empleados de edificios de viviendas u oficinas, tratadas con insecticidas, principalmente antitérmicas, también por no respetar los plazos de rentas o las medidas de posterior ventilación y limpieza.

También consideran dos grupos de carácter no ocupacional como los vecinos de fábricas, almacenes o vehículos de transporte que realicen vertidos o escapes que sufran accidente o incendios y los consumidores de alimentos contaminados (epidemias de Iraq, Pakistán, India, etc.).

Repetto, M. y otros (1987) en la actualización toxicológica de los plaguicidas señala El Real Decreto del 30 de noviembre de 1983 (modificado el 28 de octubre de 1985) clasificando y reglamentando a los plaguicidas según su uso en: Plaguicidas fitosanitarios o agrícolas, de uso ganadero, de uso en la industria alimentaría y desratización (locales, públicos o privados), de uso en higiene personal, de uso domestico, cualquier de los anteriores que puedan ser aplicados por personas no calificadas; según la toxicidad aguda, medida por su dosis letal media DL-50 oral, en rata, expresada en mg/kg., se señalan: De baja peligrosidad: no riesgos apreciables por inhalación, ingestión o vía cutánea; Nocivos: riesgos de gravedad limitada; Tóxicos: riesgos graves agudos o crónicos e incluso muerte; muy tóxicos: riesgos extremadamente graves.

Por otra parte, según su finalidad podemos distinguir los insecticidas (larvicidas, ovicidas, etc.), aracnicidas (con acaricidas), nematocidas, molusquicidas, avicidas, rodenticidas (raticidas, topicidas, etc.), herbicidas, fungicidas, etc.

Son tantos los productos químicos que se encuentran en el mercado, que resulta imposible y antieducativo, hacer aquí una revisión exhaustiva, por lo que se estudiarán sólo las familias químicas más importantes, de las que se describirán sus mecanismos de acción toxicológicas.

De igual manera los plaguicidas se dividen primariamente en compuestos orgánicos de síntesis, naturales, inorgánicos y organometálicos. Mención aparte merecen los llamados plaguicidas biológicos que, para Repetto y otros (1992) no son sustancias químicas sino agentes vivos (bacterias, virus, plantas, aves, etc.) capaces de contribuir a la lucha contra las plagas.

Entre los compuestos orgánicos de síntesis a lo cual va dirigido en este estudio, destacan concretamente los organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y sales de bupiridilo.

Córdoba (2001) en el Manual Moderno de Toxicología, demostró que las sustancias químicas que se usan como plaguicidas cubren una amplia gama de compuestos, enuncia que más del 90% de los plaguicidas utilizados en nuestro país son órganos sintéticos siendo de gran utilidad conocer su clasificación.

A nivel mundial, este grupo de plaguicidas organosintéticos ha sido el más estudiado por varias razones: más del 50% de plaguicidas utilizados en nuestro medio son insecticidas, los anticolinesterásicos (organofosforados y carbamatos) son los de mayor toxicidad aguda para el hombre y los animales, así mismo, los organoclorados son agresores ecológicos potentes, ya que tienen la capacidad de resistir la influencia de los factores ambientales (temperatura, humedad, rayos solares, entre otros), permaneciendo inalterados por años en diferentes ecosistemas, o si se metabolizan, el metabolito formado, será más estable que el plaguicida original.

Dentro del grupo de insecticidas se tienen:

*Organoclorados:*

–Son hidrocarburos cíclicos de origen sintético, muy estables.

–Metabolizados a nivel hepático, neurotóxicos para el hombre y demás vertebrados.

–Están clasificados entre los plaguicidas de mediana a baja toxicidad aguda.

–Sospechosos de efectos a largo plazo tales como: Neuropatías, cáncer, inducción enzimática; el dieldrín y el clordano han producido toxicidad embrionaria en ratas y perros (como efecto de mutagénesis y teratogénesis).

#### *Organofosforados:*

Químicamente son ésteres del ácido fosfórico y sus homólogos fosfónico, tiosfosfórico, ditiosfosfórico).

–Su volatilidad es muy variable, se pueden presentar como líquidos o sólidos, en forma de polvos, a partir de los cuales se expenden emulsiones, polvos mojables o adheridos a cebos o cintas repelentes. Algunos pueden venir en forma de líquidos volátiles, dicha volatilidad se aumenta con la temperatura al disiparse fácilmente en el ambiente. Estos insecticidas se exponen a periodos largos y son los responsables de neurotoxicidad retardada caracterizada por dolores y parálisis de extremidades.

#### *Carbamatos:*

–Son derivados del ácido carbámico, con fórmula muy parecida a la urea:

–Biodegradables, no bioacumulables.

–De mediana a baja toxicidad, el carbofurán (Furadán), de toxicidad alta.

–Son inhibidores transitorios de la enzima colinesterasa, ya que la carbamilesterasa formada por la unión del carbamato y el polo esterásico de la enzima es sumamente lábil.

Los carbamatos más utilizados en nuestro medio son:

–Carbofurán (Furadán) Metomil, Lannate, Methovin.

–Propoxur (Baygón) Carbaryl, Cebicid.

#### *Piretroides:*

Son insecticidas sintéticos similares a las piretrinas naturales.

Han reemplazado ampliamente a las piretrinas vegetales por tener gran estabilidad y ser menos volátiles, además son de mayor acción insecticida.

Tienen en común las siguientes propiedades:

–Baja toxicidad aguda,

–Poco persistentes no acumulables.

–Sensibilizantes.

–Son neurotóxicas a dosis altas (neuropatías, convulsiones, entre otros).

#### *Sales de Bipiridilo*

Pertenecientes al grupo de los Herbicidas, constituido fundamentalmente por Paraquat, Diquat y Sale de Amonio Cuaternario, su toxicidad es escasa, porque se precisan dosis relativamente grandes para producir la muerte en 24 horas. Sin embargo, dosis menores conducen a la muerte alrededor de 12 días después de una absorción.

Hayes (1991), hace referencia en cuanto al mecanismo de acción de los organoclorados, pese a las diferencias estructurales entre las distintas familias químicas, donde los organofosforados parecen tener un mecanismo fisiopatológico común (hiperexcitación de la membrana celular sobre todo neuronal), aun cuando se sabe que actúan sobre el SNC su mecanismo de acción permanece desconocido, la gran liposolubilidad de los organoclorados favorece su tropismo hacia el sistema nervioso, alterando la estructura mielínica trastornando la conducción del impulso nervioso. Los organoclorados en general alteran la cinética de los iones de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  a través de la membrana del axón; algunos como el DDT y análogos prolongan el tiempo de apertura de los canales de  $\text{Na}^+$ . Por su parte el Lindano, el Tóxafeno y el Ciclodieno inhiben el flujo de  $\text{Cl}^-$  regulado por el GABA, de igual manera el Aldrin y Dieldrin inhiben la comunicación intercelular por afectación de los llamados complejos de unión que la modulan; a causa de la lipofilia de los organoclorados y de

algunos de sus metabolitos todos ellos se almacenan en los depósitos grasos donde se retienen mucho tiempo, aunque manteniéndose un equilibrio dinámico de concentraciones entre los depósitos y la sangre.

Karalliedde y Henry (1993), señalan que los organofosforados actúan como inhibidores irreversibles de la Acetilcolinesterasa, (enzima que se encarga de degradar a la Acetilcolina), y dependiendo del tipo de organofosforados, la toxicidad será mayor o menor de acuerdo al tiempo que dure la inhibición de la Acetilcolinesterasa; esto es lo que lleva a una acumulación variable de acetilcolina.

En la patología de los organofosforados cabe destacar las siguientes clases de intoxicación: intoxicación aguda, síndromes colinérgicos, neuropatía retardada, síndrome intermedio e intoxicación crónica.

En cuanto a la intoxicación aguda por organofosforados, esta se produce por la inhibición de la Acetilcolinesterasa (AChE) fundamentalmente, la cual está presente en los eritrocitos y en los terminales sinápticos del tejido nervioso. En el plasma hay una pseudocolinesterasa (butil y succinil-colinesterasa), que también es inhibida por los organofosforados pero esto no produce intoxicación, y la medida de su actividad sólo es índice de exposición. Se estima que los síntomas de intoxicación aparecen cuando la actividad habitual de la AChE del individuo desciende del 50% por cuyo motivo, queda en la sinapsis sin hidrolizar, el neurotransmisor acetilcolina, que produce hiperexcitación del SN. La persistencia de la inhibición es muy variable de unos productos a otros, a veces el complejo enzima- fosfato es muy estable y permanente, pero otros son hidrolizado y la actividad enzimática puede restaurarse.

La síntesis de AChE es lenta, pues al día supone un 1 % del total, por eso las personas crónicamente expuestas a organofosforados, donde solo se inhibe al día algo más del 1% del total habitual, solo manifestarán signos de intoxicación cuando lleguen a alcanzar inhibiciones del 60-70%; se habla de cierta tolerancia en pacientes crónicos. Las personas expuestas, cuya AChE desciende del 60% del inicial, deben ser retirados de la fuente, en tanto no la recuperen hasta el 85% (15% inhibición), lo que puede llevar de uno a varios meses. Existen varios tipos de intoxicación:



Tipo I: Una sobre dosis aguda de organofosforados causa rápida inhibición de la AChE que puede ser reversible. El compuesto tipo es el carbamato, cuya intoxicación se puede superar con facilidad.

Tipo II: Una sobredosis aguda puede causar una Inhibición más persistente y aunque los síntomas de intoxicación se reviertan con el uso., la restauración de la actividad de la enzima puede tardar semanas o meses.

Tipo III: Es una exposición crónica, con dosificación que produzca solo una inhibición ligeramente superior de la enzima, se producirá una lenta disminución de la AChE, antes de manifestarse la intoxicación. Este tipo III lo producen solo los organofosforados, que provocan inhibición persistente y poco reversible.

Además en los organofosforados la inhibición de la AChE y el consecuente aumento de los niveles de acetilcolina se manifiesta con un triple cuadro colinérgico:

Síndrome Muscarínico, Parasimpaticomimético: Que resulta de la estimulación parasimpática post-ganglionar y se manifiesta por: Miosis, sialorrea, sudoración, lagrimeo, broncoespasmo con hipersecreción bronquial, vómitos, diarrea, disuria, bradicardia, dificultad respiratoria y fallo respiratorio.

Síndrome Nicotínico: Por la estimulación de la unión neuromuscular: se manifiesta por fasciculaciones musculares, calambres, mialgias. A diferencia del síndrome anterior no puede ser antagonizado con atropina, ya que ella no penetra en los receptores nicotínicos. Conduce a debilidad muscular y parálisis de miembros y músculos respiratorios.

Síndrome Neurológico: Con una fase inicial de estimulación y fase secundaria de depresión. Se presenta ansiedad, ataxia, confusión mental, convulsiones, colapso, coma y depresión cardiorespiratoria.

Por otra parte, la debilidad producida por los organofosforados se debe a cuatro mecanismos diferentes:

Durante la Fase Colinérgica: La acetilcolina acumulada en la sinapsis estimula los receptores nicotínicos y evoca potenciales de acción antidrómicos que producen

disparos repetidos de las fibras musculares. Entonces la unidad motora responde con fasciculaciones (contracciones sincrónicas de las fibras de la unidad) más que con fibrilaciones (contracciones sincrónicas), además es posible que la repetida activación dé lugar a una desensibilización y bloqueo de los receptores neuromusculares, todo ello finaliza con debilidad muscular y parálisis, que según la dosis y la toxicocinética del producto, puede recuperarse en 48 horas. Sucede ahora una Segunda Fase: Por la entrada excesiva de iones de calcio en la célula muscular, propiciada por la actividad de la acetilcolina acumulada, debido a la disminución de la acetilcolinesterasa, dando lugar a la activación de enzimas calcio dependientes del tipo proteasa, fosfolipasas y endonucleasas, que por efectos de toxicidad celular llevan a la necrosis celular, eso se expresa como debilidad y parálisis que aparece a las 48 horas de la intoxicación. Este tipo de alteración necesita para recuperarse más de 4 semanas.

La Neuropatía Retardada es una axonopatía simétrica distal sensitivomotora (fibras ascendentes y descendentes respectivamente) basada en una degeneración axonal que afecta tanto al sistema nervioso central como al periférico, siendo más susceptibles las fibras de mayor diámetro, las mielinizadas y las de mayor longitud de manera que los nervios de los miembros inferiores se afectan antes que los de los superiores así como también se afectan otros tractos espinales largos como las vías dorsales, las corticoespinales y las espinocerebelosas. Este cuadro se instaura en forma rápida, días después de la exposición con un tiempo de latencia que varía de 8 a 21 días de acuerdo al tipo de organofosforado, la dosis y el tiempo de exposición. La sintomatología está dada por: Calambres agudos en las pantorrillas, adormecimiento en los pies y a veces en las manos y debilidad en los miembros inferiores. El mecanismo patogénico de la NR no depende de la inhibición de la colinesterasa, por lo que determinaciones de sus niveles sólo sirven en este caso como indicador de exposición, los organofosforados también inhiben a una enzima axonal (NTE) la cual es una Esterasa de neurotoxicidad, responsable de este cuadro clínico, sin embargo los carbamatos también la inhiben (transitoriamente) sin ocasionar neuropatía.

El Síndrome Intermedio, aparece a las 24 horas o más de la intoxicación, comprendiendo un grupo de síntomas denominados Síntomas tipo II. Genéricamente son: debilidad proximal en las extremidades, arreflexia y parálisis de los nervios craneales, estas manifestaciones no pueden controlarse con atropina, apareciendo al recuperarse el paciente de la crisis colinérgica inicial. De acuerdo a parámetros clínicos y electromiográficos parece deberse a un deterioro pre y post sináptico de la transmisión neuromuscular favorecida por la persistencia de la inhibición de la colinesterasa. Otros autores lo atribuyen a una deficiente administración de oximas en el tratamiento de la intoxicación aguda. Clínicamente recuerda al cuadro ocasionado por la Miastemia Gravis presentándose: Debilidad y parálisis de los músculos proximales de las extremidades y del cuello y de los pares craneales II (óptico), III (motor ocular común), IV (patético), V (trigémino), VI (Motor ocular externo), VII (facial), VIII (estatoacústico), IX (glosofaríngeo), X (neumogástrico), XI (espinal) y XII (hipogloso) pudiéndose presentar dificultad respiratoria e incluso insuficiencia por afección de los nervios frénicos (plexo cervical). En líneas generales es un cuadro severo producido por Dimetoato, fention, metamidofos y monocrotofos y la duración del síndrome es variable y depende del producto estableciéndose entre 3 y 30 días.

#### La Determinación de la Frecuencia de AChE:

Dependerá del tiempo y la frecuencia de la exposición y de la duración de la manipulación con el plaguicida. La experiencia mostrará un patrón óptimo a seguir: diario, semanal, mensual, después de cada operación o a intervalos irregulares para comprobación ocasional (niveles de acetilcolinesterasa).

Como rutina: la determinación de actividad de colinesterasa en sangre se deberá realizar ante toda sospecha de intoxicación; y también para seguir el estado de recuperación en los casos de inhibición de la enzima.

Sin embargo, los Carbamatos causan inhibición reversible de la enzima acetilcolinesterasa, lo que permite la acumulación de acetilcolina: sustancia neuromediadora en las uniones neuroefectoras parasimpáticas (efectos muscarínicos),

en las uniones mioneurales del músculo esquelético y en los ganglios autónomos (efectos nicotínicos) así como en el cerebro (efectos en el SNC)

La combinación carbamilo – acetilcolinesterasa se disocia más rápidamente por ser reversible, que el complejo fosforilo, acetilcolinesterasa producido por los compuestos organofosforados. Estas labilidades tienen varias consecuencias importantes: tiende a limitar la duración del envenenamiento, son responsables de que el intervalo que existe entre la dosis que genera los síntomas y la dosis letal sea mayor que la que existe en la mayoría de los organofosforados, con frecuencia invalida la medición de la actividad de la colinesterasa en sangre como indicador diagnóstico del envenenamiento.

En las uniones nerviosas colinérgicas con músculo liso y células glandulares la alta concentración de acetilcolina causa contracciones musculares y secreción respectivamente. En las uniones musculares esqueléticas, puede producir excitación (espasmos musculares), pero también puede debilitar o paralizar la célula al despolarizar la placa terminal. También pueden causar alteraciones sensoriales y conductuales, incoordinación y depresiones. La depresión respiratoria, combinada con edema pulmonar, es la causa común de muerte por este tipo de envenenamiento.

Las sales de bupiridilo inhiben la función clorofílica de las plantas por interferir con el fotosistema de electrones I. El proceso fisiopatológico consiste en la formación de radicales libres que ponen en marcha una reacción en cadena de peroxidación de los lípidos de la membrana celular y de las mitocondrias. Este proceso se desarrolla fundamentalmente en pulmón, riñón e hígado.

Por otra parte, los métodos utilizados en el análisis de plaguicidas dependen de la naturaleza química de los mismos y del sustrato donde se encuentren.

Para determinar niveles de actividad colinesterasa, enzima inhibida por plaguicidas organofosforados y carbamatos, debe realizarse análisis en sangre por diversos métodos; el más apropiado de ellos, en especial para controlar sus efectos a corto plazo, es la determinación de la colinesterasa plasmática y para los efectos y

exposición crónica la Colinesterasa Eritrocitaria. Otros indicadores importantes, dependiendo del efecto a investigarse son:

1. Esteraza neurotóxica: útil para investigar neurotoxicidad retardada en sangre.
2. Alquilo fosfatos, fenoles: (orina) naftol y isopropoxifenol, productos de transformación de los fosforados y carbamatos, que no evalúan la magnitud de la exposición y deberían ser investigados junto con la colinesterasa.
3. Paraoxonasa: transforma el paraoxón (metabolito activo del parathion) a productos inactivos. Su presencia en el organismo podría significar una menor susceptibilidad a estos plaguicidas.

Por otra parte, para tratar la intoxicación por organofosforados y carbamatos se debe utilizar como antídoto la atropina; en el caso de los organofosforados puede ser necesaria la utilización de oximas como la pralidoxima u obidoxima y en el caso de los piretroides no existe tratamiento Antidótico específico ya que es sintomático y de sostén. En los herbicidas no se ha logrado ningún tratamiento realmente efectivo y el pronóstico depende de las concentraciones humorales de Paraquat en las primeras horas de la intoxicación que pueden reducirse mediante hemoperfusion sobre resinas cambiadoras de bentonita o carbón activo; por otra parte la administración de oxígeno al intoxicado agrava su estado por favorecer el mecanismo de peroxidación.

Las manifestaciones clínicas producidas por los plaguicidas incluyen el conjunto de signos y síntomas que aparecen como respuesta del organismo a la acción tóxica de estos agentes químicos (Plaguicidas y Salud en las Américas, 1993).

Los efectos agudos se manifiestan rápidamente y pueden evolucionar a formas graves de la enfermedad; ocasionalmente pueden llegar a producir la muerte.

En la intoxicación aguda por organoclorados, se pueden presentar convulsiones, las cuales pueden terminar en secuelas permanentes. Después de la ingestión de estos plaguicidas, los primeros síntomas son náuseas y vómitos seguidos de cefalea y excitación; estos síntomas van acompañados por diversos signos neurológicos, incluso debilidad de los músculos, temblores, desorientación mental, parestesias y

convulsiones que a menudo; son epileptiformes. Sin embargo, cuando la vía de penetración es la piel, pueden aparecer solamente confusión mental y/o temblores.

La hiperexcitabilidad progresiva del sistema nervioso central puede llegar a producir convulsiones y al propio tiempo, parestesias orales y de la lengua, con hiperestesia facial y de las extremidades. Los plaguicidas organoclorados más potentes como convulsivantes son el lindano, el endrín, el dieldrin, el clordano y el heptacloro.

También suelen aparecer trastornos respiratorios y del ritmo cardíaco, de origen central; a menudo pueden sobrevenir depresión y apnea. Con frecuencia esto conduce a la pérdida de conciencia y no sobreviene hasta las etapas finales.

Como elementos adicionales, se puede ver disminución en la hemoglobina, aumento en la urea, leucocitosis moderada y alteraciones en el electrocardiograma.

La intoxicación crónica usualmente se produce por exposición prolongada, es decir a largo plazo y a concentraciones bajas de diversos productos, en ocasiones los efectos se observan como dificultad respiratoria, alteraciones neurológicas o tumores. En general el cuadro clínico de la intoxicación crónica 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.

Este tipo de intoxicación produce lesiones sobre el sistema nervioso central y periférico, además puede causar hepatitis, gastritis y bronquitis.

En trabajadores con más de dos años de exposición al endosulfán se ha informado la aparición de alteraciones cognoscitivas y emocionales, pérdida grave de la memoria, alteraciones de la coordinación visual motora e incapacidad para desarrollar su actividad habitual.

En las intoxicaciones por organofosforados luego de 3 a 4 semanas pueden aparecer signos y síntomas de neurotoxicidad retardada. En el sistema nervioso existe una proteína que tiene actividad enzimática esteárica; ésta, cuando es fosforilada por

el plaguicida, se convierte en lo que se denomina esteraza neurotóxica, responsable de la neuropatía retardada: los primeros síntomas son sensoriales, como sensación de hormigueo y de quemadura, luego debilidad y ataxia en miembros inferiores, pudiendo progresar a parálisis y en casos graves comprometer los miembros superiores. La recuperación es lenta y rara vez completa. Los niños se afectan menos que los adultos.

En los humanos se ha observado neuropatía retardada con exposición a mipafox, leptofós, metamidofós, triclofón y tricornat.

Los efectos de mutagenicidad, teratogenicidad y poder cancerígeno para el hombre aún no han sido demostrados. Algunos productos pueden causar dermatosis.

También puede presentarse debilidad no habitual, náuseas, vómitos, diarreas, contracción de la pupila o pupilas puntiformes, visión borrosa, rash cutáneo, en algunos casos escozor o irritación del cuero cabelludo, calambres musculares, pérdida de la coordinación muscular, confusión o depresión mental, respiración dificultosa o forzada, mareo, somnolencia, aumento de la sudoración y de la secreción acuosa en boca u ojos, pérdida del control intestinal o de la vejiga urinaria, contracción muscular en párpados, cara y cuello, temblores, crisis convulsivas, bradicardia, inconsciencia, estado de coma, paro respiratorio y muerte.

Los síntomas producidos por la intoxicación debida a carbamatos son debilidad, sudoración profusa, náuseas y visión borrosa. Además las producidas por piretroides son prurito, temblor, salivación, hiperexcitabilidad, movimientos bruscos y desordenados de todo el cuerpo, así como la parálisis de los miembros. Por otra parte las sales de bupiridilo son altamente tóxicos ya que producen lesiones pulmonares fibróticas de rápida progresión en forma irreversible, con presencia de lesiones renales, hepáticas, miocárdicas y cerebral.

Referente a la genotoxicidad de los plaguicidas, Córdoba (2001), señala que ellos por sí solos, o sus metabolitos electrofílicos originados en el proceso de biotransformación, pueden interactuar con los centros nucleofílicos de las

macromoléculas como el ácido desoxirribonucleico, (ADN) y ocasionar cambios en su estructura o lesiones primarias. En los sistemas in vivo, el mismo animal realiza la activación o inactivación del compuesto, pero en los sistemas in vitro las células son incapaces de realizarlas y requieren del suministro de la fracción microsomal de las enzimas del hígado para que se realice la biotransformación. No todos los plaguicidas que sufren biotransformación tienen la capacidad de interactuar con el material genético. Los daños o lesiones primarias como aductos e intercalaciones son producidas en el ADN por los químicos, pueden bien causar la muerte de la célula afectada o ser reparados por sistemas enzimáticos, los cuales pueden remover y reemplazar los segmentos del ADN alterado. La célula cuenta con varios mecanismos de reparación para los diferentes tipos de daños o lesiones del DAN. Si las lesiones no son reparadas o son reparadas incorrectamente, luego de transcurrir una división celular, los danos son fijados y expresados como mutaciones. Las mutaciones pueden ser génicas, genómicas y cromosómicas. Algunos de estos diferentes tipos de mutaciones pueden causar serios problemas de salud como el desarrollo del cáncer, enfermedades genéticas, problemas en el desarrollo, y en algunos casos la muerte. Los plaguicidas que interactúan y altera el material genético a nivel génico, genómico y cromosómicos son denominados agentes genotóxicos.

Las mutaciones ocurridas en las células somáticas no se transmitirán a las siguientes generaciones pero sí pueden constituirse en el paso inicial del proceso de la transformación celular e iniciación del cáncer, interferir con el buen funcionamiento celular y acelerar el envejecimiento. Las mutaciones pueden además afectar los procesos de la diferenciación celular y de regulación hormonal necesaria para el desarrollo del embrión y del feto. Si las mutaciones ocurren en células germinales puede causar efectos genéticos transmisibles y no transmisibles. Los descendientes de padres afectados por la exposición pueden registrar malformaciones y/o enfermedades genéticas hereditarias. Mutaciones que se produzcan en los gametos pueden interferir con la implantación o desarrollo embrionario y causar aborto y problemas de esterilidad.



Los plaguicidas, además de inducir una acción mutagénica, también pueden estimular una acción carcinogénica y teratogénica. La variedad de los efectos genotóxicos originados por los plaguicidas depende de varios factores como del ingrediente activo del plaguicida, de las impurezas, de los metabólicos originados, de la ruta de absorción, de la duración y frecuencia (aguda, subaguda, subcrónica y crónica), de la exposición y además del poder de acumulación del plaguicida en los diferentes tejidos (como en el graso). Las impurezas en las diferentes formulaciones de plaguicidas son muy importantes de considerar puesto que en algunos casos sus efectos genotóxicos son debidos a sus contaminantes y no al compuesto activo. Formulaciones comerciales de phenoxyácidos son contaminados por dioxinas y furanos, los cuales son conocidos como potentes carcinógenos en animales.

Por otra parte el hecho de que los plaguicidas sean empleados en mezclas o sean usados en forma simultánea, como varios agroquímicos para un mismo cultivo, hace que los efectos genotóxicos de los plaguicidas puedan ser aditivos, es decir, que sus efectos sean iguales a la suma de los efectos de cada compuesto. Sinérgicos, cuando el efecto combinado de dos o más plaguicidas es mayor que la suma de los efectos de cada uno por separado; potenciador, cuando un plaguicida no tiene efecto genotóxico pero en combinación con otro compuesto puede hacer que éste sea mucho más tóxico. Muchas veces las formulaciones finales de los plaguicidas pueden llegar a ser de mayor riesgo que el ingrediente activo del cual depende su acción; por ejemplo, el glifosato posee un compuesto denominado POEA (polioxietil-anima), el cual es mucho más tóxico que el mismo por lo que ha sido cuestionado por contener el mutágeno 1,4 dioxano en su estructura (Agencia de Protección Ambiental de USA).

Perera y Santela (1993) refieren que la susceptibilidad individual de una población a los efectos genotóxicos de los plaguicidas, pueden depender de factores heredados y adquiridos como diferencias en la exposición ambiental y ocupacional, el metabolismo, la eficiencia de reparación de lesiones primarias en el ADN, la expresión alterada de protooncogenes y genes supresores de tumor, el estilo de vida y

el estado nutricional, es por esto que no sólo las diferencias en la susceptibilidad de las especies, ni la de los humanos han dejado grandes interrogantes y aún no está clara una asociación entre el incrementado uso de los plaguicidas y la incidencia de enfermedades crónicas. Aunque existe una gran preocupación por identificar cuáles grupos de la población pueden estar en mayor riesgo a la exposición de estos químicos. Por tal motivo no se le ha prestado mucha atención a las diferencias individuales de susceptibilidad entre los individuos, o entre las poblaciones expuestas a plaguicidas.

Por otra parte, Torres E. (2004) en un artículo presentado a la Fundación MAPFRE señala que todo análisis acerca de las secuencias de pautas y actuaciones a la hora de manipular y emplear un determinado plaguicida en el ámbito laboral, especialmente en el sector agrario nos indica que en líneas generales: se ha de seguir.

En el primer lugar comenzar por un aspecto fundamental en toda acción preventiva, es decir, contar con la necesaria formación e información que a priori debe poseer toda persona que vaya a manipular plaguicidas; tanto la formación como la información necesaria para el trabajador es responsabilidad del empresario, es decir, este está obligado a garantizar que sus trabajadores reciban información, instrucción, formación y preparación adecuada para el uso de plaguicidas, así como la adopción de medidas y precauciones a adoptar en el ámbito laboral para proteger la salud y preservación del medio ambiente. Igualmente es necesario y obligatorio dejar constancia y registro de dichas acciones tanto formativas como informativas.

En cuanto a otras medidas de seguridad e higiene ocupacional en Venezuela, destacan de manera general lo establecido en la Norma Venezolana Covenin 2268:1996, donde señala: que toda instalación o edificación destinada al almacenamiento formulación, envasado y expendio de plaguicidas y/o sus materias primas y aquellas empresas donde se manipulen, usen, apliquen o se transporten dichos productos, deben cumplir con lo establecido en la norma.

En la misma forma, toda persona natural o jurídica que realice el transporte comercial de plaguicidas, debe cumplir con los procedimientos administrativos

establecidos por la autoridad competente en la materia. Y que el vehículo destinado para el transporte de plaguicidas, o sus materias primas, debe estar identificado de acuerdo a lo establecido en la Norma Venezolana Covenin 2670:2001.

En caso de accidentes o derrames, debe notificarse inmediatamente a las autoridades competentes más cercanas (Ministerio de Sanidad Asistencia Social, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Agricultura y Cría. Fuerzas Armadas de Cooperación. Cuerpo de Bomberos. Defensa Civil).

El almacenamiento de plaguicidas o sus materias primas debe cumplir con los procedimientos administrativos establecidos en la normativa legal vigente, el lugar de almacenamiento debe ser un área restringida para personal no autorizado y debe estar debidamente identificada y señalizada; debe estar techado y su piso ser de material impermeable para facilitar su limpieza con pendiente hacia una tranquila recolectora, provista de una rejilla, en ningún momento esta tanquilla debe descargar a lugar alguno; también deben disponerse en ambientes separados; con un área específica para cada grupo de clasificación toxicológica. Se debe considerar además el orden de llegada y la fecha de vencimiento a fin de prevenir su deterioro; instalar un sistema de detección, alarma y control de incendios, de acuerdo con lo establecido en la Norma Venezolana Covenin 823:2002, el mismo debe revisarse periódicamente para asegurar su buen funcionamiento. El personal debe ser instruido en su manejo y operación, así como en los procedimientos de evacuación, colocar señales de seguridad en lugares visibles de fácil comprensión que cumplan con lo establecido en la Norma Venezolana Covenin 187:2003, donde se indique: prohibición de fumar, ubicación del equipo de emergencia, teléfonos de emergencia, señales de peligro en los accesos a las áreas de mayor riesgo de evacuación, la ubicación de los envases o empaques de plaguicidas o sus materias primas, debe permitir la fácil lectura de su etiqueta, su inspección e impida su deterioro. Los mismos deben colocarse en paletas de madera distantes no menor de 10 cms. del piso y no menos de 50 cms. de la pared mas cercana, el propietario debe llevar y mantener actualizado un registro de la

cantidad y tipo de plaguicidas existentes en el mismo, y además se debe realizar las operaciones de limpieza.

Del mismo modo, se debe adiestrar al resto del personal sobre: características de dichas sustancias, riesgo a la salud, medidas y sistemas de control, así como el uso y mantenimiento de los equipos de protección personal incluyendo el equipo de protección respiratoria.

Durante la formulación y fabricación de plaguicidas que involucren alto riesgo de volatilización, se deben instalar sistemas de ventilación con extracción local. Estos deben ser revisados por el respectivo servicio regional de la dependencia del Ministerio de Salud, cuyo cargo es la vigilancia y control del ambiente laboral, se debe disponer de ducha de emergencia y dispositivo para el lavado de ojos, estratégicamente situados, con el fin de ser usados a la mayor brevedad en caso de contaminación accidental. También es prohibido el uso de lentes de contacto donde se almacene, manipule, use o aplique plaguicidas.

En ningún momento se debe poner en contacto parte del cuerpo con plaguicidas o sus materias primas, así como tampoco succionarlos con la boca.

En cuanto a la preparación de la mezcla y carga del plaguicida se deben tener una serie de precauciones antes, durante y después de la jornada agrícola.

Antes de aplicar el plaguicida se debe:

- Leer completamente la etiqueta y observar estrictamente las recomendaciones que en ella se indican.
- Disponer del equipo de protección apropiado al tipo de producto a utilizar, según las especificaciones de la etiqueta.
- Preparar las mezclas respetando las indicaciones de la etiqueta, en locales alejados de viviendas, fuentes de agua y depósitos de alimentos.
- Evitar el acceso de personas ajenas a la actividad en el ambiente donde se preparen las mezclas del producto.

- Llenar los equipos de aplicación con el mayor cuidado, evitando el derrame del producto y el contacto directo con las manos.

Torres (2004) en su artículo señala: respecto a las condiciones climáticas que los plaguicidas no se deben tratar con altas temperaturas ya que aumentan el riesgo de inhalación y absorción cutánea.

Durante la aplicación del plaguicida se debe:

- Utilizar el equipo de protección personal; cuando el trabajador aplique el plaguicida debe evitar trabajar con viento fuerte ni pulverizar contra el mismo, debe considerar la dirección del viento a fin de que el polvo o la salpicadura sean arrastrados lejos de él y de cualquier fuente de agua o vivienda.
- Cuando el trabajo no sea efectuado al aire libre, asegurar una adecuada ventilación del local durante el tiempo de aplicación del producto.
- Mantener alejadas a las personas y animales del sitio donde se efectúan la aplicación del producto.
- En caso de obstrucción de las boquillas durante las labores de aplicación, evitar soplar éstas directamente con la boca; estas se deben destapar utilizando agua o una sonda blanda.
- Evitar comer, fumar o beber mientras se este manipulando o aplicando plaguicidas.
- Evitar tocarse la cara y otra zona del cuerpo, con guantes o con las manos sucias.
- Nunca mezclar dos o más productos sin conocer su reactividad.

Después de la aplicación del plaguicida se debe:

- Limpiar y guardar el equipo de aplicación utilizando su equipo de protección personal apropiado. Asimismo, lavar el equipo de protección personal y guardarlo siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Llevar todo el plaguicida no utilizado al almacén o al área de seguridad, en su envase original debidamente etiquetado.

- Señalar las áreas tratadas y el lapso durante el cual no se debe dar acceso a las mismas, en caso de no indicarse, se deben dejar pasar al menos 24 horas de la última aplicación, antes de reingresar al área tratada.
- Garantizar la recolección, destrucción o disposición final de los envases de plaguicidas utilizados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y a la normativa vigente.
- Bañarse y cambiarse la ropa utilizada durante las labores de aplicación de plaguicida, en su sitio de trabajo de no ser así se debe lavar la ropa separada del resto de la familia.

En cuanto al saneamiento básico la Norma Covenin 2268 establece, disponer de instalaciones para lavarse las manos que incluyan toallas y cepillos para uñas, así como un dispensador de jabón líquido y toallas de papel desechable, disponer de vestuarios provistos de etiquetas separadas para la ropa de calle y ropa de trabajo, conservar limpios los pisos y paredes y estantes de residuos de plaguicidas; disponer de un servicio de lavandería para la ropa de los trabajadores, así como para el lavado de equipos, utensilios de trabajo y de aseo, con drenajes hacia sistemas de tratamiento de desechos, disponer de duchas para el aseo personal de los trabajadores, disponer de un recinto acondicionado para que los trabajadores puedan guardar alimentos, comer, y para el período de descanso entre cada jornada, disponer de un botiquín de primeros auxilios, ubicado en un lugar visible.

En relación a la Evaluación Médica debe comprender:

El examen médico de preempleo debe incluir los antecedentes y una exploración física, con especial atención al sistema nervioso y sistema respiratorio, al hígado y a los riñones. Asimismo, debe medirse la actividad de la acetilcolinesterasa en sangre, para obtener un nivel basal de la misma.

Se deben realizar los exámenes periódicos y van a depender de la naturaleza del trabajo y de la toxicidad de la sustancia de que se trate.

La actividad de la acetilcolinesterasa en sangre, debe medirse inmediatamente

después del período de alta exposición. Una depresión de más del 25% de la actividad de la enzima, en comparación con el valor previo a la exposición, es una fuerte evidencia de absorción excesiva, estando indicada la interrupción temporal de la exposición.

En caso de intoxicación aguda el afectado debe ser trasladado inmediatamente y tratado en los servicios de emergencia de los centros hospitalarios.

En caso de intoxicación crónica se debe separar al trabajador de la fuente de exposición, suministrarse el tratamiento adecuado y las medidas de rehabilitación correspondiente.

La determinación de la acetilcolinesterasa en suero y eritrocitos, es un buen indicador biológico de la exposición a plaguicidas, anticolinesterasicos como Organofosforados y Carbamatos.

Aplicar los Primeros Auxilios: en caso de intoxicación por vía respiratoria, se debe retirar al paciente del área de trabajo, aflojar las ropas del cuello y pecho y solicitar atención médica inmediata, en caso de contacto o exposición por vía dérmica debe quitarse la ropa contaminada y lavar la piel con abundante agua y jabón.

Si las salpicaduras del producto han penetrado en los ojos, estos deben lavarse exhaustivamente con agua fresca por lo menos durante diez minutos, luego acudir al médico. En caso de intoxicación con plaguicidas procurar obtener la etiqueta del producto involucrado para ser entregada al médico tratante.

La disposición de los desechos esta dada por el material absorbente contaminado, los envases y cualquier otro desecho que se presuma, debe ser almacenado y dispuesto de acuerdo a lo establecido en la norma para el Control de la Generación y Manejo de Desechos Peligrosos.

Castillo y Wesseling (1987) manifiesta que los envases que se desechan deben ser enterrados en huecos de 1,5 m de profundidad por 1,5 m de diámetro para lo cual, los recipientes deben quebrarse o perforarse antes de enterrarlos. El hueco debe estar alejado de las fuentes de agua y debe ubicarse en una zona donde no haya problemas

con las inundaciones. El fondo debe ser cubierto con una capa de cal, encima de ella se puede colocar una capa de envases, seguida por una de desechos orgánicos (estiércol y desechos de cosecha). Estas capas se alternan hasta llegar a un uso 15 c.m. de la superficie y se tapa con una capa de tierra, se cerca y se pone un rotulo indicando que ahí se encuentran desechos tóxicos.

Asimismo, los envases de papel deben ser incinerados, por una persona debidamente protegida, en huecos abiertos y en zonas alejadas de las personas; el hueco debe ser cubierto con tierra al concluir la incineración. Los filtros de la mascarilla pueden ser desechados en la misma forma.

Además refiere que se debe tomar conciencia sobre la dificultad para eliminar restos de plaguicidas muy persistentes en el ambiente, que pueden mantener sus efectos tóxicos por largo tiempo. Debido a su persistencia, aumenta el riesgo de que lleguen a contaminar aguas subterráneas ya que pueden permanecer por mucho tiempo y a veces hasta por decenios de años.

Del mismo modo Torres E. (2004), señala en su artículo que los envases de plaguicidas sobrantes y aguas de lavado de los equipos de tratamiento son considerados como residuos tóxicos y peligrosos (RTP); debiendo ser tratados por un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos, en cualquier caso la etiqueta debe indicar instrucciones claras por la eliminación segura del plaguicida y su envase.

Esta prohibido abandonarlos o eliminarlos de forma incontrolable (quemarlos, abandonarlos en el campo, enterrarlos o verterlos en vertederos incontrolables o vertederos de residuos sólidos urbanos; él señala que para ofrecer mayor protección para el trabajador se recomienda realizar un triple enjuagado del envase que asegure una mayor eliminación o lavado del plaguicida de dicho envase y por último perforar el fondo (sin dañar la etiqueta) y aplastar el envase para evitar que pueda ser utilizado para otros fines.



## Glosario de Términos

- **Ambiente**, el entorno, incluyendo el agua, el aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.
- **Biorremediación**, se puede entender como la desintegración de componentes orgánicos por medio de microorganismos generando dióxido de carbono, agua o metano como productos. Siendo el principal objetivo la degradación de desechos tóxicos para convertirlos en componentes más sencillos y mucho menos dañinos al ambiente.
- **Disposición final**, operación destinada a reutilizar, neutralizar, destruir o aislar desechos o envases usados de plaguicidas y materiales contaminados por los mismos.
- **Equipo de aplicación**, todo medio técnico, equipo, instrumento o maquinaria que se emplee para aplicar plaguicidas.
- **Equipo de protección personal**, toda la ropa, materiales o instrumentos que protegen de la exposición a plaguicidas durante su manipulación o aplicación. En el contexto de este código incluye los equipos de protección diseñados específicamente y la ropa utilizada únicamente para aplicar y manipular plaguicidas.
- **Envase**, el recipiente, junto con el envoltorio protector que se utiliza para hacer llegar los plaguicidas a los usuarios por medio de la distribución al por mayor o al por menor.
- **Envenenamiento**, la aparición de daños o trastornos causados por un veneno, incluyendo la intoxicación.
- **Etiqueta**, cualquier material escrito, impreso o gráfico que vaya sobre el plaguicida o este impreso, grabado o adherido a su recipiente inmediato, y

también en el paquete o envoltura exterior de los envases para uso y distribución al por menor.

- **Ingrediente activo**, la parte biológicamente activa del plaguicida.
- **Intoxicación**, son enfermedades producidas por el contacto con sustancias tóxicas o venenos, que ingresan al organismo produciendo alteraciones patológicas del mismo.
- **Lixiviación**, proceso de lavado que realiza el agua que se infiltra en el suelo.
- **Modalidad de uso**, el conjunto de los todos los factores que intervienen en el uso de un plaguicida, tales como la concentración de ingrediente activo en el preparado que ha de aplicarse, la dosis de aplicación, el periodo de tratamiento, el numero de tratamientos, el uso de coadyuvantes y los métodos y lugares de aplicación que determinan la cantidad aplicada, la periodicidad del tratamiento y el intervalo previo a la cosecha.
- **Plaguicida**: 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 de plantas o animales indeseables que causan perjuicios 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 i sobre sus cuerpos. El termino 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 le almacenamiento y transporte.

- **Plaguicidas biológicos**, virus, microorganismos o productos derivados de su metabolismo. Bacterias como *Bacillus thuringensis*, y hongos. Así mismo productos derivados directamente de vegetales, que no se sintetizan químicamente como lo son: la estricnina, nicotina, piretrinas, rotenona, ajo, entre otros.
- **Productos**, (o producto plaguicida), el ingrediente o ingredientes activos mas los otros componentes del plaguicida, en la forma en la que se envasa y se vende.
- **Residuo**, cualquier sustancia específica presente en o sobre los alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de plaguicida. El término incluye cualquier derivado de un plaguicida, como productos de conversión, metabolitos, productos de reacción, e impurezas consideradas de importancia toxicológica. El termino “residuo de plaguicidas” incluye tanto los residuos de procedencia desconocidas o inevitables (por ejemplo, ambientales), como los derivados de usos conocidos de la sustancia química.
- **Riesgo**, una función de la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso para la salud o el ambiente y de su gravedad por la exposición a un plaguicida.
- **Toxicidad**, propiedad fisiológica o biológica que determina la capacidad de una sustancia química para causar perjuicio o producir daños a un organismo vivo por medios no mecánicos.
- **Tóxico**, Se define como toda sustancia que es susceptible de generar, por un mecanismo químico, acciones adversas o nocivas en los seres vivos
- **Veneno**, sustancia que puede causar trastornos estructurales o funcionales provocando daños o la muerte cuando son absorbidas en cantidades relativamente pequeñas por los seres humanos, las plantas o los animales.

## **Bases Legales**

El basamento legal de este estudio está fundamentado por disposiciones normativas presentes en la Legislación vigente de la República Bolivariana de Venezuela, citando entre ellas a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su Artículo 83, donde se expone la salud como derecho social de todos los venezolanos, la obligación del Estado a cumplir y desarrollar políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios de salud. En el artículo 87, que plantea el derecho y el deber al trabajo, se expone la obligación del patrono a garantizar a sus trabajadores y trabajadoras condiciones adecuadas de seguridad, higiene y ambiente de trabajo. El artículo 89 hace mención de algunos principios para el Cumplimiento del trabajo como hecho social y la disposición para mejorar las condiciones materiales, morales e intelectuales de los trabajadores y trabajadoras. El artículo 91 hace referencia al derecho de todos los trabajadores a un salario suficiente que permita vivir con dignidad y que el Estado garantizará este derecho. Por otra parte se ha de considerar el artículo 92 de la misma ley, que plantea el derecho a prestaciones sociales que deben tener todos los trabajadores y trabajadoras. Por último, se puede indicar el artículo 93 que garantiza la estabilidad laboral y limita toda forma de despido injustificado.

La Ley Orgánica del Trabajo, en el Título IV de las condiciones del trabajo, Capítulo VI de la Higiene y Seguridad en el Trabajo, en sus Artículos del 236 al 246 donde se exponen algunas obligaciones del patrono para garantizar condiciones apropiadas y seguras de los trabajadores; obliga a notificar los riesgos a los cuales los trabajadores serán expuestos como consecuencia de su tarea laboral y de algunas otras especificaciones en cuanto a la Higiene y Seguridad en el trabajo. En el Título V, Regímenes Especiales, Capítulo VI de los trabajadores rurales en los Artículos del 315 al 326 donde se plantean algunos deberes de los patronos y derechos de los trabajadores agrícolas que definen las condiciones de trabajo, jornada laboral y otras que van en función de las mejoras de su nivel de vida y por lo tanto en mejoras de salud.

En la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, la cual norma a la Salud Ocupacional en Venezuela, en su Artículo 4 se establece lo que se entiende por Condiciones de Trabajo. En el Artículo 5, se define Medio Ambiente de Trabajo. En el Artículo 6 se plantea que el trabajo deberá desarrollarse en condiciones adecuadas a la capacidad física y mental de los trabajadores, garantizando el saneamiento básico, prestando protección y seguridad a todos los trabajadores y permitiéndole disponibilidad de tiempo libre, comodidades para alimentación, descanso, recreación, esparcimiento y posibilidades de capacitación técnica y profesional. En el Artículo 19 se plantea algunas obligaciones de los empleadores, garantizando entre otras cosas la salud de los trabajadores, las medidas de prevención en cuanto a higiene y seguridad laboral se refiere. En el Artículo 20 de las obligaciones de los trabajadores, se expone entre otras, velar por el cumplimiento de las normas que rigen salud, higiene y seguridad. El Artículo 28 de esta misma ley define las enfermedades profesionales y en el Artículo 32 los accidentes de trabajo.

Por otra parte, no menos importante, se encuentran en el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en el Título I, Capítulo I, Artículos del 1 al 4, algunas medidas de cumplimiento obligatorio por los empleadores y trabajadores de las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. En el Título III en sus Capítulos I, Artículos del 146 al 160 de las Máquinas y Equipos de trabajo se exponen algunas condiciones a favor de la salud de los trabajadores. En el Título VI, Capítulos III, en los Artículos 494 ,495 y 496 se consideran algunos riesgos químicos y biológicos.

La Comisión Venezolana de Normas (COVENIN), en su Comité Técnico CT6 que dispone normas que reglamentan las leyes que rigen a la Salud Ocupacional en Venezuela, en la Covenin 2268:1996 plaguicidas, transporte, almacenamiento, manipulación y uso, Medidas de Salud Ocupacional, se destacan fundamentalmente algunos aspectos a considerar en cuanto al manejo de estos productos químicos utilizados en las actividades laborales de los agricultores, en función de preservar la salud y evitar algunas prácticas que pueden resultar peligrosas.

Con respecto a como van a ser transportados los productos la Norma Venezolana Covenin 2670:2001, establece la manera de cómo van a ser trasladados los mismos, titulada Materiales Peligrosos: Guía de Respuesta de Emergencias.

Así mismo en el almacenamiento de los productos se menciona la Norma Covenin 823:2002, referente a la Guía Instructiva sobre Sistemas de Detección de Incendios que deben poseer los mismos, y la Norma Covenin 187:2003, titulada Colores – Símbolos y Dimensiones para Señales de Seguridad en las áreas donde se almacenen plaguicidas o sus materias primas.

En los Convenios Internacionales ratificados por Venezuela se pueden citar El Convenio N° 5 (1919) estableció la edad de 14 años como edad mínima para el trabajo en las empresas industriales. En 1936, se estableció la edad mínima para trabajar en todas las actividades elevadas a 15 años (Convenio N° 58). El Convenio 141 sobre las organizaciones de Trabajadores Rurales, 1975 (ratificación registrada el 05-07-1983; Gaceta Oficial N° 2.740 del 03-06-1983), donde se plantea el derecho a constituir las organizaciones que estimen convenientes todas las categorías de trabajadores rurales. El Convenio N° 155 sobre Seguridad y Salud de los trabajadores, 1981 (Ratificación registrada el 25-96-1984; Gaceta Oficial N° 3-312 Extraordinario del 10-01-1984), que trata sobre el deber del gobierno de formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

El Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas fue uno de los primeros códigos de conducta voluntarios encaminado a conseguir una mayor seguridad alimentaría y, al mismo tiempo, proteger la salud humana y el medio ambiente. Fue adoptado en 1985 por la Conferencia de la FAO en su 23° periodo de sesiones y posteriormente modificado para incluir disposiciones relativas al procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) en el 25° periodo de sesiones de Conferencias de la FAO en 1989. El Código estableció normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas o tienen relación con las

mismas, y desde su adopción ha sido la norma aceptada en todo el mundo para el manejo de los plaguicidas.

La disposición de los desechos de los plaguicidas: está dispuesto de acuerdo a lo establecido en la Norma para el Control de la Generación y Manejo de Desechos Peligrosos (Decreto 2211 del 22/04/22 Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418, Extraordinaria del 03/01/92).

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Tipo de Investigación**

Se diseñó una investigación descriptiva de corte transversal con la finalidad de caracterizar la exposición a plaguicidas y sus efectos a la salud en los trabajadores agrícolas del municipio Urdaneta considerando los criterios de Coliman (1978), quien lo define como descriptivo, porque está dirigido a determinar como es y cómo está la situación de las variables simultáneamente en un determinado momento de la población. A la vez apoyado en la información de fuentes primarias recogidas en forma directa a la realidad y de fuentes secundarias para alcanzar los objetivos planteados en este estudio se crea la necesidad de utilizar textos de Metodología de Investigación, Clínicos, Monografías y Manual Conducente al Grado Académico a la Dirección de Postgrado del Vicerrectorado Académico de la Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado.

#### **Población y Muestra**

La población estuvo constituida por 432 trabajadores agrícolas y 34 fincas de Siquisique. Registro de Archivo de la Alcaldía del Municipio Urdaneta Censo 2004.

Para la obtención de la muestra se aplicó un muestreo aleatorio simple el cual es definido por Ludewig, (1998) como el método que consiste en seleccionar “n” elementos de los “N” que conforman la población de forma que todos ellos tengan



igual posibilidad de ser escogidos para integrar la muestra (convencionalmente se emplea la letra “n” minúscula para indicar el tamaño de la muestra y “N” mayúscula para designar el de la población). El cálculo del tamaño de la muestra se seleccionó en dos etapas debido a lo extenso del área, con la finalidad de controlar mejor la recolección de los datos.

En la Primera Etapa se procedió a realizar un censo de las fincas, ubicadas en la población de Siquisique y el N° de trabajadores que laboraron en cada una de ellas; posteriormente se busco el mapa de la población de Siquisique en las oficinas de Catastro de la Alcaldía de Urdaneta (Anexo G), y una vez obtenido se procedió a demarcar las 34 fincas para conocer su ubicación. Luego de haber conocido el número de las fincas agrícolas situadas en los alrededores del casco central de Siquisique, se seleccionaron las fincas a estudiar, quedando representadas por 28 fincas, tomando como criterio de inclusión la cercanía de una finca hortícola con otra, que usen plaguicidas en sus cultivos y que el dueño de la finca acepte que los trabajadores participen en el estudio. Luego se procedió a la segunda etapa que correspondió a la selección de la muestra de los trabajadores a participar en el estudio, para su cálculo se tomó en cuenta a los trabajadores que deseaban participar de las fincas seleccionadas y considerando que en el Municipio Urdaneta en 1996 hubo una prevalencia de intoxicación aguda de plaguicida del 4% se estimó un nivel de confianza del 99% estimando un 9% de error admisible (Anexo F). La muestra quedó constituida por 82 trabajadores; para dicho cálculo se utilizó el paquete estadístico EPI INFO 2002, en su función STAT CALC.

### **Procedimiento:**

Para llevar a cabo la investigación se revisó la bibliografía existente a fin de fundamentar los aspectos teóricos del estudio. La investigación se efectuó de acuerdo a los siguientes pasos:

Se programó una reunión con los dueños de las fincas y el Director del Hospital Tipo I “Dr. Luís Ignacio Montero” de Siquisique con el fin de explicar el objetivo de la investigación y obtener la autorización y colaboración del uso de sus instalaciones. Asimismo se notificó a los trabajadores del estudio y se solicitó su consentimiento informado para participar en la investigación (Anexo I).

Se elaboraron dos instrumentos para la recolección de la información; una entrevista estructurada y una historia clínica, con toma de muestra sanguínea para el análisis toxicológico. Estos instrumentos se sometieron a juicio de expertos para determinar su validez de contenido.

Para la selección de las fincas a estudiar se hizo de acuerdo a las que cumplan con los criterios de inclusión ya nombrados en la muestra y se inició su recorrido en el extremo norte de Siquisique continuando con las fincas situadas alrededor de la población en el sentido de las agujas del reloj.

La entrevista a los trabajadores seleccionados se hizo en las fincas, en un lugar a parte de su sitio de trabajo, los días sábado de 8:00 a 2:00 p.m. y luego de la entrevista cada trabajador fue citado para la realización de la historia clínica al día siguiente (domingo) en el hospital de la Comunidad en horario de 8: 00 a 2:00 p.m. y toma de muestra sanguínea, para la determinación de Colinesterasa Eritrocitaria se realizo:

### **Toma de Muestra Sanguínea**

Técnica: Previo lavado del antebrazo en decúbito dorsal se punza la parte interna de la arteria braquial, tomando una muestra de tres (3)  $\mu$ l de sangre completa mediante una inyectadora previamente heparinizada, utilizando el método espectrofotométrico de Truhaut y Vetzamin, modificado por Fleisher y Pope. La muestra biológica (sangre) se centrifugó por 5 minutos a 3.000 r.p.m., obteniendo de la parte eritrocitaria 5 mcl de muestra para ser analizada por espectrofotometría según la técnica en cuestión a 520 nm; obteniéndose así una medición fotocolorimétrica de

la cantidad de acetilcolina no hidrolizada, por la acción enzimática de la sangre. Los valores de colinesterasa según la técnica aplicada oscilan en el rango de 2 a 6 uc. (Unidades de colinesterasa).

### **Categoría de Análisis**

**Efectos agudos:** Vómitos, diarrea, cefalea, somnolencia, alteraciones del comportamiento, convulsiones, muerte; están asociados a accidentes donde una única dosis alta es suficiente para provocar los efectos que se manifiestan tempranamente.

**Efectos crónicos:** Se deben exposiciones repetidas y los síntomas o signos aparecen luego de un largo tiempo (hasta años) de contacto con el plaguicida (Ejemplo: cánceres, leucemia, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías periféricas, abortos, a veces solo malestar general, cefaleas persistentes, dolores vagos).

**Actividad de la AChE:** Biomarcador de efecto y de exposición de elección para el control biológico de los individuos expuestos a plaguicidas. La ACGIH estableció como índice de exposición biológica (BEI) el 30% de inhibición de la actividad colinesterásica eritrocitaria, respecto al valor basal individual. La OMS tiene establecido, como nivel de acción, el 70% de la actividad colinesterásica basal.

Valores Normales de actividad de la AChE:

- AChE: 2-6 U/ml (se consideró disminuida por debajo de 2 U/ml)

**Biomarcador:** Es la concentración detectable de un tóxico o su metabólico en tejidos o líquidos biológicos, indicando que las personas han estado expuestas a dicho tóxico. Reflejan exposición y permiten identificar signos preclínicos a nivel individual y grupal. Valoran mejor la estimación de los efectos y el riesgo que sigue al exponerse a uno o a varios compuestos. Miden las respuestas biológicas.

**Exposición a plaguicidas:** Se considero el tiempo de residencia antecedentes en la exposición en la labor.

**Exposición aguda (clínica):** Se refiere a la exposición a una sustancia durante un período breve pero a grandes concentraciones con aparición rápida de signos y síntomas (desde varios minutos hasta 24 horas a partir del momento de exposición).

### **Criterios:**

Desde el punto de vista de toxicología ambiental

**Exposición crónica:** Es la exposición que dura entre 10% y el 100% del período de la vida. Para el caso del ser humano entre 7 y 10 años.

**Exposición subcrónica:** Es la exposición que dura durante el 10% del periodo vital.

**Exposición aguda:** Es la exposición que ocurre durante un día o menos y tiene lugar en un solo evento.

Una vez recogida la información se realizó el procesamiento de los datos a través del paquete estadístico SPSS versión 11.5. La información fue tabulada en cuadros estadísticos. Posteriormente se analizaron y presentaron las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la recolección de la información fue necesario utilizar dos técnicas: La entrevista semiestructurada y la historia clínicas con registro de análisis toxicológico de la AChE (Anexos B y C). Dentro de estas técnicas que se utilizaron como instrumentos, las mismas fueron elegidas con el objetivo de recaudar información confiable sobre la exposición y efectos a la salud que tiene los trabajadores agrícolas por los plaguicidas en Siquisique, Municipio Urdaneta. La entrevista estuvo estructurada en tres partes: La I Parte referida a las características generales y datos de identificación, utilizando variables demográficas, como la edad, el género, el grado de instrucción, la antigüedad laboral, el tiempo de exposición a los plaguicidas y el

tipo de actividad que realizan los trabajadores. La II Parte constituida por características relacionadas con el uso y manejo de plaguicidas con respuestas múltiples y respuestas cerradas dicotómicas, que consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se le pide la reacción de los sujetos afirmativa o negativa, esa parte responde a una escala con dos opciones: SI o NO, respectivamente. La III Parte constituida por las alteraciones a la salud ocasionadas por los plaguicidas referidas por los trabajadores, clasificada por órganos y sistemas.

La entrevista estuvo conformada por 29 ítems; 5 relacionados con características generales y datos de identificación; 14 relacionadas con el uso y manejo de plaguicidas y 10 relacionadas con las alteraciones a la salud. Asimismo, la historia clínica constó de datos de identificación, antecedentes personales, familiares y laborales, examen funcional, examen físico y registro de análisis toxicológico de la AChE, la misma se aplicó a los trabajadores entrevistados con la finalidad de verificar los efectos a la salud que los plaguicidas han producido en ellos.

Una vez diseñado el instrumento fue valorado por expertos en diseños de instrumentos, con la finalidad de determinar de forma independiente si las preguntas cumplieron con los objetivos del estudio, la claridad de redacción y sesgo en la formulación de los ítems.

### **Validez del Instrumento**

Se estudio la validez de contenido del instrumento para lo cual se elaboraron planillas de validación (Anexo H) que se entregaron a los expertos.

Para que los expertos seleccionados realizaran la validación se les hizo llegar además de las planillas, la presentación de los objetivos y el cuadro de operacionalización de las variables con la finalidad de ubicarlos en el contexto global de la investigación.

Como resultado del análisis de las Planillas de Validación y Planillas de Validación de Contenidos hechos por los expertos y de las sugerencias de los mismos, se realizaron modificaciones en la integración del instrumento tipo entrevista referente a su extensión (número de ítems), precisión de las instrucciones y claridad de las preguntas.

Con respecto la entrevista estructurada se amplió de 25 ítems a 29. En los ítems anexados hubo un 100% de coincidencia favorable con la intención de mejorar la precisión de las instrucciones y la claridad de los ítems anexados, procediendo a aplicar lo estipulado en la Comisión Venezolana de Normas (COVENIN). En este procedimiento se visualizó que los expertos comprendieron mejor la redacción, haciéndola más clara, sencilla y adaptada a los trabajadores.

Terminada la revisión se realizaron las correcciones sugeridas por los expertos, para los ítems 2 y 5, y se anexo el ítem número 11 de la II Parte, de la misma manera en la III parte fueron cambiados los términos médicos por términos coloquiales para que los trabajadores agrícolas comprendieran mejor la redacción de los ítems.

### **Procesamiento y Análisis de los Datos**

Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS for Windows versión 11.5 tabulados y presentados en cuadros estadísticos según los objetivos del estudio. La información se analizó en base a promedios, porcentajes y diferencias de medias, se utilizó  $\chi^2$ , razón de prevalencia (PR) y límites de confianza.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### Cuadro 1

Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según edad y sexo.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Edad<br>(años) | Femenino |     | Masculino |      | TOTAL |       |
|----------------|----------|-----|-----------|------|-------|-------|
|                | N°       | %   | N°        | %    | N°    | %     |
| 16 – 20        | -        | -   | 9         | 11.0 | 9     | 11.0  |
| 21 – 25        | 4        | 4.9 | 9         | 11.0 | 13    | 15.9  |
| 26 – 30        | -        | -   | 11        | 13.4 | 11    | 13.4  |
| 31 – 35        | -        | -   | 17        | 20.7 | 17    | 20.7  |
| 36 – 40        | 2        | 2.4 | 10        | 12.2 | 12    | 14.6  |
| 41 – 45        | 1        | 1.2 | 9         | 11.0 | 10    | 12.2  |
| 46 – 50        | -        | -   | 5         | 6.1  | 5     | 6.1   |
| 51 – 55        | -        | -   | 5         | 6.1  | 5     | 6.1   |
| TOTAL          | 7        | 8.5 | 75        | 91.5 | 82    | 100.0 |

De los trabajadores agrícolas se evidencia que 20.7% se encuentran entre 31 – 35 años, seguidos de 21– 25 años 15.9% y de 36 a 40 años 14.6%.

Al desglosarlos por género se observo que 91.5% corresponde al sexo masculino distribuidos más o menos proporcionalmente entre 16 – 55 años de edad y 8.5% al sexo femenino correspondiendo 4.1% al grupo de edad entre 21 – 25 años, seguidos 2.4% entre 36 – 40 años.

## Cuadro 2

Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según grado de instrucción. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Grado de Instrucción  | N°        | %            |
|-----------------------|-----------|--------------|
| Ninguna               | 5         | 6.1          |
| Primaria Incompleta   | 37        | 45.1         |
| Primaria Completa     | 19        | 23.2         |
| Secundaria Incompleta | 18        | 22.0         |
| Secundaria Completa   | 3         | 3.7          |
| <b>TOTAL</b>          | <b>82</b> | <b>100.0</b> |

Según el grado de instrucción 45.1% de la población en estudio ha cursado la primaria incompleta, 23.2% primaria completa, y 22% secundaria incompleta y sin ningún grado de instrucción 6.1%.

## Cuadro 3

Distribución de los trabajadores agrícolas estudiados según antigüedad laboral y tiempo de exposición en el trabajo. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

|   | N° | %    |
|---|----|------|
| <b>Antigüedad laboral</b>               |    |      |
| < 1                                     | 8  | 9.8  |
| 1 – 5                                   | 26 | 31.7 |
| 6 – 10                                  | 15 | 18.3 |
| > 10                                    | 33 | 40.2 |
| <b>Tiempo de exposición (horas/día)</b> |    |      |
| 4 – 5                                   | 27 | 32.9 |
| 6 – 8                                   | 53 | 64.6 |
| 9 – 11                                  | -  | -    |
| 12 y más                                | 2  | 2.4  |

n= 82

Del total de trabajadores expuestos a plaguicidas, 40.2% se desempeña en dicha actividad desde hace más de 10 años, 31.7% ubicado entre 1 y 5 años y 18.3% entre 6 y 10 años. En cuanto al tiempo de exposición 64.6% de los trabajadores estudiados trabaja de 6-8 horas diarias y 32.9% de 4-5 horas diarias.



#### Cuadro 4

Frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Tipo de Plaguicidas         | Frecuencia de Uso | %    | Toxicidad |
|-----------------------------|-------------------|------|-----------|
| <b>Organofosforados</b>     |                   |      |           |
| Parathion                   | 69                | 84.1 | ET        |
| Malathion                   | 55                | 67.1 | MT        |
| Metamidofos                 | 55                | 67.1 | MT        |
| Fention (Athilan + Fention) | 48                | 58.5 | MT        |
| Clorpirifos                 | 45                | 54.9 | MT        |
| Ipracol                     | 12                | 14.6 | AT        |
| <b>Organoclorados</b>       |                   |      |           |
| Endosulfan                  | 80                | 97,6 | MT        |
| Aldrin                      | 21                | 25.6 | ET        |
| Acarin                      | 13                | 15.9 | LT        |

n= 82

La frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados fue: Parathion 84.1%, Malathion y Metamidofos 67.1% en ambos casos, Fention 58.5%, Clorpirifos 54.9%, pertenecientes a los Organofosforados; Endosulfan 97.6%, Aldrin 25.6%, Acarin 15.9% referentes a los Organoclorados.

### Cuadro 5

Frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Tipos de Plaguicidas      | Frecuencia de Uso | %    | Toxicidad |
|---------------------------|-------------------|------|-----------|
| <b>Carbamato</b>          |                   |      |           |
| Carbofuran                | 81                | 98.8 | ET        |
| Lannate                   | 63                | 76.8 | AT        |
| Pirimor                   | 19                | 23.2 | MT        |
| <b>Piretroides</b>        |                   |      |           |
| Karathe                   | 63                | 76.8 | MT        |
| Ciper                     | 13                | 15.9 | MT        |
| Lambder                   | 5                 | 6.1  | LT        |
| <b>Herbicidas</b>         |                   |      |           |
| Paraquat                  | 64                | 78.0 | AT        |
| Glifosato                 | 12                | 14.6 | LT        |
| Doblete (Paraquat+Diquat) | 1                 | 1.2  | AT        |
| Gramosil                  | 1                 | 1.2  | AT        |
| <b>Otros</b>              |                   |      |           |
| Limpia Maíz               | 10                | 12.2 | LT        |
| Bravo 500                 | 9                 | 11.0 | LT        |
| Cobretane                 | 3                 | 3.7  | LT        |
| Covineex                  | 2                 | 2.4  | MT        |

n= 82

La frecuencia de uso de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados fue de: Carbofuran 98.8%, Lannate 76.8%, Pirimor 23.2% pertenecientes a los Carbamatos; Karathe 76.8%, Ciper 15.9% y Lambder 6.1% referentes a los Piretroides; Paraquat 78% Glifosato 14.6% Doblete y Gramosil 1.2% en ambos casos concernientes a los Herbicidas y otros como Limpia Maíz 12.2%, Bravo 500 11%, Cobretane 3.7% y Covineex 2.4%.

## Cuadro 6

Formas de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados, antes, durante y después de la jornada agrícola. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Formas de Aplicación de Plaguicidas                            | N° | %    |
|--|----|------|
| <b>Antes</b>   |    |      |
| Lectura de etiquetas   | 55 | 67.1 |
| Utiliza equipos de protección personal                         | 6  | 7.3  |
| Utiliza equipos de aplicación correctos                        | 52 | 63.4 |
| Seguridad en preparación de mezclas, alejados de: vivienda     | 68 | 82.9 |
| Fuentes de agua  | 71 | 86.6 |
| Depósito de alimentos  | 69 | 84.1 |
| Evita a personas ajenas a la actividad                         | 73 | 89.0 |
| Evita que se derrame el producto                               | 12 | 14.6 |
| <b>Durante</b>   |    |      |
| Evita trabajar con vientos fuertes                             | 70 | 85.4 |
| Aleja a personas y animales del sitio donde aplica el producto | 69 | 84.1 |
| Evita soplar boquillas   | 33 | 40.2 |
| Evita beber, fumar y comer                                     | 72 | 87.8 |
| Evita tocarse zonas del cuerpo con guantes o manos sucias      | 15 | 18.3 |
| <b>Después</b>   |    |      |
| Limpia y guarda el equipo de aplicación                        | 76 | 92.7 |
| Señala las áreas tratadas                                      | 15 | 18.3 |
| Garantiza la eliminación o disposición del envase              | 45 | 54.9 |
| Se baña y cambia la ropa utilizada en el sitio de trabajo      | 7  | 8.5  |

n= 82

Según las formas de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores, 67.1% realiza lectura de etiquetas antes de utilizar el producto, 85%, preparan las mezclas alejados de las viviendas, fuentes de agua y depósitos de alimentos; 89% evita personas ajenas a la actividad.

Asimismo, 85.4% evita trabajar con vientos fuertes, 87.8% evita fumar, comer y beber durante la aplicación de los plaguicidas, 92.7% limpia y guarda el equipo de aplicación luego de ser utilizado; y 91.5% no se bañan ni cambian la ropa utilizada en el sitio de trabajo.

### Cuadro 7

Uso de equipos de protección personal por los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Equipo de Protección Personal | N° | %    |
|-------------------------------|----|------|
| Camisa manga larga            | 62 | 75.6 |
| Pantalón largo                | 71 | 86.6 |
| Gorro                         | 57 | 69.5 |
| Botas                         | 54 | 65.9 |
| Mascarilla                    | 1  | 1.2  |
| Guantes                       | 9  | 11.0 |
| Lentes                        | 4  | 4.9  |
| Otras                         | 19 | 23.2 |
| Ninguna en especial           | 5  | 6.1  |

n= 82

En la población estudiada se observa que 86.6% de los trabajadores utilizan pantalón largo, 75.6% usan camisa manga larga, 69.5% utilizan gorro, 65.9% usan botas, 11% usan guantes, 4.9% (4 personas) utilizan lentes, 1.2% (1 persona) usa mascarilla.

Otras formas de protección ocupan 23.2% utilizando pañuelos, trapos o franelas como mascarilla.

## Cuadro 8

Almacenamiento y preparación de los plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

|  | N° | %    |
|--|----|------|
| <b>Almacenados</b>   |    |      |
| Área restringida, identificada y señalizada                  | 52 | 63.4 |
| Local techado  | 72 | 87.8 |
| Dentro de la finca   | 49 | 59.8 |
| Fuera de la finca  | 27 | 32.9 |
| Existe sistema de detección de alarma y control de incendios | 3  | 3.7  |
| Piso impermeable   | 5  | 6.1  |
| Personal adiestrado  | 51 | 62.2 |
| Colocan señales de seguridad                                 | 11 | 13.4 |
| Se realiza limpieza del local por propietarios               | 53 | 64.6 |
| <b>Dónde lo prepara</b>                                      |    |      |
| En la parcela  | 76 | 92.7 |
| Dentro de su casa  | 1  | 1.2  |
| Fuera de su casa   | -  | -    |
| Yo no lo preparo   | 5  | 6.1  |

n= 82

El almacenamiento de los plaguicidas empleados se encuentra 87.8% de los casos en un local techado, 59.8% dentro de la finca y 32.9% fuera de la finca y 62.2% es personal adiestrado, y 92.7% prefieren preparar los plaguicidas en la parcela.

## Cuadro 9

Equipos utilizados para fumigar y lugar donde se guardan luego de aplicar los plaguicidas los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

|                             | N° | %    |
|-----------------------------|----|------|
| <b>Equipos que utiliza</b>  |    |      |
| Tanque de espalda           | 68 | 82.9 |
| Pistola                     | 31 | 3.7  |
| Asperjadora                 | 49 | 59.8 |
| Fumigación aérea            | 2  | 2.4  |
| Polvo en pote o marusa      | 19 | 23.2 |
| <b>Lugar donde guarda</b>   |    |      |
| En la finca bajo techo      | 45 | 54.9 |
| En la finca a la interperie | 7  | 8.5  |
| Dentro de la casa           | 6  | 7.3  |
| Fuera de la casa            | 21 | 25.6 |

n= 82

En cuanto a los equipos para la aplicación de los plaguicidas, 82.9% utiliza el tanque de espalda, 59.8% usa asperjadora y 23.2% lo aplica manualmente en pote o en bolsa.

De igual manera el sitio para guardar el equipo de fumigación, 54.9% lo guarda en la finca bajo techo, 25.6% fuera de la casa, 8.5% en la finca a la intemperie y 7.3% dentro de la casa.

## Cuadro 10

Formas de aplicación, número de veces y tiempo de re-entrada al cultivo luego de aplicado el plaguicida por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

|   | N° | %    |
|---|----|------|
| <b>Formas de aplicación</b>             |    |      |
| A favor del viento                      | 18 | 22.0 |
| En contra del viento                    | 8  | 9.8  |
| Algunas veces a favor y otras en contra | 53 | 64.6 |
| No sabe                                 | 1  | 1.2  |
| <b>Nro. de veces de aplicación</b>      |    |      |
| 1 vez/semana                            | 7  | 8.5  |
| 2 – 3 veces/sem                         | 48 | 58.5 |
| 4 – 5 veces/sem                         | 22 | 26.8 |
| 1 vez/15 días                           | 1  | 1.2  |
| 1 vez/mes                               | 2  | 2.4  |
| <b>Tiempo de re-entrada al cultivo</b>  |    |      |
| Menos de 1 hora                         | 12 | 14.6 |
| 2 – 4 horas                             | 13 | 15.9 |
| 5 – 5 horas                             | 3  | 3.7  |
| 8 – 12 horas                            | 3  | 3.7  |
| A las 24 horas                          | 46 | 56.1 |

n= 82

Del total de trabajadores agrícolas estudiados, 64.6% manifestaron la aplicación de plaguicidas algunas veces a favor y en otras en contra del viento, 22% a favor del viento, 9.8% en contra del viento y 1.2% (una persona) no sabe como lo hace.

En cuanto al número de aplicación 58.5% refirieron hacerlo de 2-3 veces/semana, 26.8% 4-5 veces/semana, 8.5% 1 vez/semana, 1.2% (1 persona) 1 vez/15 días, y 2.4% una vez/mes.

El tiempo de reentrada al cultivo, luego de aplicar el plaguicida, fue de 56.6% a las 24 horas, 15.9% de 2-4 horas y 14.6% reentra en menos de una hora de haberlo aplicado.

### Cuadro 11

Forma de eliminación de los envases de plaguicidas por los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Forma de eliminación de los envases     | N° | %    |
|---|----|------|
| Incinerados                             | 49 | 59.8 |
| Reutilizados                            | 5  | 6.1  |
| Enterrados                              | 3  | 3.7  |
| Desechados al aire libre                | 19 | 23.2 |
| Lanzados en quebradas o ríos            | -  | -    |
| Abandonados en los terrenos de la finca | 3  | 3.7  |
| Abandonados en los cultivos             | -  | -    |
| Práctica del Triple lavado              | 1  | 1.2  |

n= 82

Según la forma de eliminación de los envases de plaguicidas, 59.8% de los trabajadores los incineran, 23.2% los desechan al aire libre, 6.1% los reutilizaban, 3.7% los enterraban y abandonaban en los terrenos de la finca (en ambos casos), y 1.2% (una sola persona) refirió practicar triple lavado.



## Cuadro 12

Actividades agrícolas desempeñadas por los trabajadores estudiados. Siquisique  
Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Tipos de Actividades Agrícolas     | N° | %    |
|------------------------------------|----|------|
| Preparador de plaguicidas          | 53 | 64.6 |
| Fumigador                          | 68 | 82.9 |
| Tractorista                        | 14 | 17.1 |
| Cosechador o cortador              | 15 | 18.3 |
| Supervisor                         | 11 | 13.4 |
| Sembrador                          | 20 | 24.4 |
| Mantenimiento de maquinarias       | 1  | 1.2  |
| Almacenador de productos agrícolas | 5  | 6.1  |
| Riego de pie con agua              | 21 | 25.6 |
| Ayudante del fumigador             | 22 | 26.8 |

n= 82

Según las actividades desempeñadas por de los trabajadores, 82.9% realiza actividades de fumigador, 64.6% prepara plaguicidas, 26.8% se desempeña como ayudante del fumigador, 25.6% realiza actividades de riego de pie con agua, 24.4% como sembrador, 18.3% se desempeña como cosechador o cortador y 17.1% realiza actividades como tractorista.

### Cuadro 13

Cultivos en los que laboran los trabajadores agrícolas estudiados. Siquisique  
Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Tipos de Cultivos | N° | %    |
|-------------------|----|------|
| Uva               | 3  | 3.7  |
| Tomate            | 61 | 74.3 |
| Cebolla           | 62 | 75.6 |
| Pimentón          | 67 | 81.7 |
| Caña de azúcar    | 2  | 2.4  |
| Papa              | 2  | 2.4  |
| Maíz              | 35 | 42.7 |
| Sorgo             | 31 | 37.8 |
| Melón             | 68 | 82.9 |
| Piña              | 5  | 6.1  |
| Otros             | 9  | 11.0 |

n= 82

En cuanto a los cultivos en los que laboran los trabajadores agrícolas se mencionan: 82.9%, melón, 81.7% pimentón, 75.6% cebolla y 74.3% tomates, en menor proporción se trabaja con maíz y sorgo.

#### Cuadro 14

Síntomas referidos por los trabajadores agrícolas a nivel general, piel, ocular, ORL y sistema respiratorio. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Síntomas                    | Nº | %    |
|-----------------------------|----|------|
| <b>Nivel General</b>        |    |      |
| Decaimiento                 | 24 | 29.3 |
| Cefalea                     | 54 | 65.9 |
| Pérdida de peso             | 8  | 9.8  |
| <b>En Piel</b>              |    |      |
| Cianótico                   | 2  | 2.4  |
| Erupciones                  | 19 | 23.2 |
| Enrojecimiento              | 19 | 23.2 |
| Prurito                     | 39 | 47.6 |
| <b>A nivel ocular</b>       |    |      |
| Cansancio ocular            | 39 | 47.6 |
| Dolor                       | 31 | 37.8 |
| Lagrimo                     | 33 | 40.2 |
| Enrojecimiento              | 46 | 56.1 |
| Visión borrosa o nublada    | 22 | 26.8 |
| <b>En ORL</b>               |    |      |
| Vértigo                     | 35 | 42.7 |
| Secreción nasal             | 17 | 20.7 |
| Picazón en nariz o garganta | 38 | 46.3 |
| Lesiones de boca            | 10 | 12.2 |
| <b>Sistema Respiratorio</b> |    |      |
| Disnea                      | 21 | 25.6 |
| Dolor tórax                 | 14 | 17.1 |
| Expectoración               | 12 | 14.6 |
| Tos                         | 21 | 25.6 |

n= 82

Los síntomas referidos por los trabajadores en cuanto a nivel general: 65.9% refiere cefalea, a nivel de piel 47.6% prurito y 23.2% erupciones y enrojecimiento, a nivel ocular 56.1% refiere enrojecimiento, 47.6% cansancio ocular y 40.2% lagrimo, ORL 46.3% picazón en nariz y garganta y 42.7% presenta vértigo, en el sistema respiratorio 25.6% refieren disnea y tos.

### Cuadro 15

Síntomas referidos por los trabajadores agrícolas a nivel de sistema cardiovascular, digestivo, osteomuscular, genitourinario y nervioso. Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Síntomas                                    | N° | %    |
|---|----|------|
| <b>Sistema Cardiovascular</b>               |    |      |
| Dolor en el tórax                           | 24 | 29.3 |
| Palpitaciones                               | 23 | 28.0 |
| <b>Sistema Digestivo</b>                    |    |      |
| Diarrea                                     | 9  | 11.0 |
| Dolor abdominal                             | 10 | 12.2 |
| Nauseas                                     | 25 | 30.5 |
| Vómitos                                     | 13 | 15.9 |
| <b>Osteomuscular</b>                        |    |      |
| Dolor en las articulaciones                 | 47 | 57.3 |
| Debilidad muscular                          | 30 | 36.6 |
| <b>Genitourinario</b>                       |    |      |
| Dificultad para orinar                      | 10 | 12.2 |
| Cambios de color en la orina                | 25 | 30.5 |
| Secreciones                                 | 9  | 11.0 |
| Abortos en su pareja                        | 7  | 8.5  |
| Malformaciones congénitas                   | 6  | 7.3  |
| Esterilidad                                 | 4  | 4.9  |
| <b>Sistema Nervioso</b>                     |    |      |
| Convulsiones generalizadas y epileptiformes | 3  | 3.7  |
| Alteraciones de la marcha                   | 4  | 4.9  |
| Disminución de la fuerza muscular           | 13 | 15.9 |
| Cambios de humor                            | 24 | 29.3 |
| Parestesia                                  | 40 | 48.8 |
| Pérdida de memoria                          | 2  | 2.4  |
| Falta de coordinación                       | -  | -    |

n= 82

En cuanto a los síntomas referidos por los trabajadores agrícolas del sistema cardiovascular, digestivo, osteomuscular, genitourinario y nervioso, 57.3% manifestó dolor en las articulaciones, 48.8% parestesia, 30.5% nauseas y cambio de color en orina en ambos casos, 29.3% dolor en tórax. Cabe destacar que los abortos en la pareja de los trabajadores ocupó 8.5%, las malformaciones congénitas 7.3% y la esterilidad 3.7%. Tomados como antecedentes familiares no llegándose a constatar.

### Cuadro 16

Frecuencia y antecedente de intoxicación de los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Antecedentes de intoxicación aguda | N° | %    |
|------------------------------------|----|------|
| <b>Intoxicación Aguda</b>          |    |      |
| SI                                 | 28 | 34.1 |
| NO                                 | 54 | 65.8 |
| <b>Frecuencia de intoxicación</b>  |    |      |
| 1 Vez                              | 14 | 50.0 |
| 2 Veces                            | 5  | 17.9 |
| 3 Veces                            | 5  | 17.9 |
| Más de 3 veces                     | 4  | 14.2 |
| n= 82                              |    |      |

Según los antecedentes de intoxicación de los trabajadores agrícolas, 34.1% refirió haberse intoxicado con plaguicida de los cuales 50% se intoxicó 1 vez, 17.9% 2 y 3 veces en ambos casos y 14.2% más de 3 veces.

### Cuadro 17

Efectos agudos y crónicos de los plaguicidas en los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Efectos  | N° de Frecuencia | %    |
|--|------------------|------|
| <b>Agudos</b>  |                  |      |
| <b>Efectos Muscarínicos</b>                              |                  |      |
| Piel   | 60               | 73.2 |
| Ojos   | 63               | 76.8 |
| Pulmón-Bronquios   | 29               | 37.4 |
| Sistema Digestivo  | 51               | 62.2 |
| Sistema Cardiovascular                                   | 25               | 30.5 |
| <b>Efectos Nicotínicos</b>                               |                  |      |
| Sinapsis Ganglionares                                    | 60               | 73.2 |
| Placa Motora   | 64               | 78.5 |
| <b>Sistema Nervioso Central</b>                          | 50               | 61.0 |
| <b>Crónicos</b>  |                  |      |
| Esterilidad  | 1                | 1.2  |
| Polineuropatías  | 22               | 26.8 |
| Dermatitis   | 21               | 25.6 |
| Asma   | 1                | 1.2  |
| Depresión y disminución de la capacidad de concentración | 14               | 17.2 |

n= 82

Los efectos agudos encontrados en los trabajadores agrícolas fueron: efectos muscarínicos: 76.8% afecciones en ojos, 73.2% afecciones en la piel, 62.2% afecciones en el sistema digestivo, 37.4% afecciones en pulmón y bronquios, 30.5% afecciones en el sistema cardiovascular; los efectos nicotínicos en la sinapsis y placa motora 73.2% y 78.5% respectivamente, y en sistema nervioso central 61% de afecciones.

De igual manera, los efectos crónicos encontrados en los trabajadores agrícolas estudiados estuvo representado por: 26.8% polineuropatías, 25.6% dermatitis, 17.2% depresión y disminución de la capacidad de concentración y 1.2% (1 persona) asma y esterilidad.

### **Cuadro 18**

Actividad de colinesterasa eritrocitaria de los trabajadores agrícolas estudiados.  
Siquisique Municipio Urdaneta Estado Lara. 2005.

| Niveles de Colinesterasa | N° | %     |
|--------------------------|----|-------|
| 1.1 – 2.0                | 19 | 10.8  |
| 2.1 – 3.0                | 73 | 89.2  |
| TOTAL                    | 82 | 100.0 |

Se observa que 10.8% de los trabajadores agrícolas tienen los niveles de colinesterasa disminuidos, y 89.2% dentro de los niveles normales.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION**

Los seres humanos han desarrollado una serie de prácticas agrícolas con el fin de aumentar los niveles de productividad en los cultivos y satisfacer nuestras necesidades alimenticias. Pero muchas de estas prácticas, entre ellas la de los plaguicidas actúan como un boomerang: es decir, impulsan la aparición de nuevas plagas y hacen que las existentes sean destructivas.

La aplicación abusiva de plaguicidas es uno de los fenómenos más nocivos para la agricultura. Irónicamente, los mismo productos que hace solo medio siglo surgieron como solución ideal para combatir las plagas, hoy son los responsables de hacerlas más difíciles de controlar. (Barbosa Sebastiao, 2005).

Siquisique ubicada en el Municipio Urdaneta, Estado Lara, cuenta con aproximadamente 31.458 hectáreas, de las cuales se destinan a la explotación de la agricultura unas 25.000 hectáreas, lo cual podría cambiar radicalmente con la finalización del proyecto Hidráulico Yacambú. Considerada una de las zonas agrícolas más importantes del municipio, su producción es comercializada en la ciudad de Barquisimeto, además es una zona con utilización de plaguicidas variados entre los que se citan los Organofosforados, Organoclorados, Carbamatos, Piretroides, y otros. El uso intensivo de estos compuestos ha producido enormes problemas de contaminación ambiental y daños a la salud de la población general.

Desde el punto de vista epidemiológico Siquisique, es una de las entidades con mayor número de intoxicaciones agudas y crónicas por exposición a plaguicidas en el



Municipio Urdaneta, por lo que no sólo afecta al trabajador sino que además involucra a sus familiares y demás habitantes de la región.

La muestra estudiada estuvo constituida por 82 trabajadores agrícolas, se estableció la edad  $\leq$  a 14 años como criterio de ingreso al estudio pero en la muestra no se encontraron trabajadores en esta categoría. Se evidencia que 20.7% se encuentran entre 31 – 35 años, seguidos de 21– 25 años 15.9% y de 36 a 40 años 14.6%.

Asimismo, al desglosarlos por genero 91.5% corresponde al sexo masculino distribuidos más o menos proporcionalmente entre 16 – 55 años de edad y 8.5% al sexo femenino correspondiendo 4.1% al grupo de edad entre 21 – 25 años, seguidos 2.4% entre 36 – 40 años. Estudio comparado con la investigación de Ludewig y otros (1998) ya que la mayoría de la población estudiada por ellos tenían entre 15 – 44 años de edad.

En cuanto al grado de instrucción 41.1% refirió haber cursado la primaria incompleta, 23.2% la primaria completa, 22% secundaria incompleta, y sin ningún grado de instrucción 6.1%.

Llama la atención al comparar con estudios de Falcón, Eddy (2004) quien en su trabajo realizado en el valle de Quibor detecto que 27.5% era analfabeta, y 30.5% había cursado primaria completa; lo que demuestra que en Siquisique el grado de instrucción era más alto al compararlo con el estudio señalado.

En cuanto a la antigüedad laboral 40.2% refiere estar expuesto a plaguicidas desde hace más de 10 años, 31.7% entre 1 y 5 años. Así mismo 64.6% trabaja de 6 – 8 horas diarias, y 32.9% de 4 – 5 horas diarias. Al compararlo con estudios de Rodríguez y Rivas (1997) demostraron en su estudio utilizar los plaguicidas de manera periódica y prolongada, caso similar con los trabajadores de Siquisique.

Los plaguicidas más usados por los trabajadores entrevistados fueron Parathion 84.1%, Malathion y Metamidofos 67.1% en ambos casos, Fention 58.5% pertenecientes a los organofosforados, Endosulfan 97.6%, Aldrin 25.6%, Acarin 15.9% concernientes a los organoclorados, Carbofuran 98.8%, Lannate 76.8%, Pirimor 23.2% referentes a los Carbamatos; Karathe con 76.8% y Ciper 15.9% perteneciente a los Piretroides; Paraquat 78%, Glifosato 14.6% concernientes a los Herbicidas, y otros 29.3% como Limpia Maíz, Bravo 500, Cobretane y Covineex.

Por otra parte, entre los organofosforados utilizados destacan Parathion y Metamidofos, clasificados según la DL 50 como extremadamente tóxicos, Ipracol altamente tóxico, Malathion, Clorpirifos y Fention moderadamente tóxicos.

Entre los Organoclorados extremadamente tóxicos utilizan Aldrin de uso prohibido; moderadamente tóxico Endosulfan; y ligeramente tóxico Acarin. En general su uso llama mucho la atención, ya que su adquisición es clandestina puesto que su venta libre fue prohibida en Venezuela.

Destacan entre los Carbamatos altamente tóxicos Carbofuran y Lannate y moderadamente tóxico Pirimor.

Entre los Piretroides estudiados como moderadamente tóxicos se encontraron: Karathe y Ciper y como ligeramente tóxico Lambder; asimismo, los Herbicidas altamente tóxicos Paraquat, Doblete y Gramosil, y ligeramente tóxico Glifosato.

Es importante destacar que los trabajadores desconocen la toxicidad de los plaguicidas. Al compararlo con el estudio de García (1994) se constató que el Parathion fue el organofosforado más usado en Moroturo, caso que difiere con los trabajadores de Siquisique, ya que estos usan el Carbofuran en mayor proporción.

En cuanto a la forma de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores las medidas utilizadas antes, durante y después de la jornada agrícola se pudo constatar que 67.1% realiza lectura de etiquetas antes de utilizar el producto, 85% en promedio prepara las mezclas utilizadas alejadas de viviendas, fuentes de agua y depósitos de

alimentos; 89% evita personas ajenas a la actividad y 14.6% evita que se derrame del producto.

Por otra parte, 85.4% evita trabajar con vientos fuertes, 87.8% evita fumar, comer y beber durante la aplicación de los plaguicidas, 92.7% limpia y guarda el equipo de aplicación luego de ser utilizado, lo que determina que los trabajadores a pesar de su conocimiento escaso sobre los efectos de los plaguicidas a la salud, intuyen que los mismos son tóxicos para la salud y por lo tanto toman ciertas medidas de higiene y seguridad en el empleo de los mismos. De igual manera 91.5% no se baña ni cambia la ropa en el sitio de trabajo, ya que los mismos no gozan de ninguna área para hacerlo, lo recomendable según la normativa legal es bañarse y cambiarse en el sitio de trabajo, acción que resulta imposible porque no se cuenta con instalaciones sanitarias en las fincas donde trabajan. Es importante señalar que los trabajadores no viven en la finca, y son transportados de manera colectiva a las 7:00 a.m. desde sus hogares al lugar de trabajo; a las 11:30 a.m. son llevados de nuevo a sus hogares para el consumo de alimentos, y de su misma casa llevan el agua de consumo, sin gozar de ningún área de descanso o reposo.

En cuanto al uso de equipos de protección personal en la población estudiada se observa que 86.6% de los trabajadores utilizan pantalón largo, 75.6% usan camisa manga larga, 69.5% utilizan gorro, 65.9% usan botas, 23.2% utilizan pañuelos, trapos o franelas como mascarillas, 11% usan guantes, y solo 4.9% utilizan lentes. Estudios que interfieren con Hernández y otros (1999) ya que de sus entrevistados ninguno conocía el equipo y vestimenta de protección personal.

De acuerdo al manejo, el almacenamiento de los plaguicidas empleado se encuentra: 87.8% de los casos en un local techado, 59.8% dentro de la finca y 32.9% fuera de la finca, es importante destacar que 62.2% es personal adiestrado en el manejo de plaguicidas y 3.7% cuentan con sistemas de detección de alarma y control de incendios, 13.4% coloca señales de seguridad y 64.6% refirieron realizar limpieza del local; cabe destacar que no todos los locales cumplen con la normativa legal de

seguridad y que los plaguicidas eran transportados por los dueños hasta el sitio de trabajo, objetivo este que no fue señalado en el estudio.

Resultados similares fueron encontrados por Ramírez y Rivas (1999), en una investigación hecha en el Hospital Universitario de los Andes, donde revisaron 190 historias clínicas por intoxicaciones agudas por Paraquat, determinando que la intoxicación experimento un incremento con una frecuencia de 86.97% debido a la disponibilidad del tóxico y al no cumplimiento de las normas de seguridad, en cuanto al manejo y uso de los herbicidas esto demuestra que la normativa es desconocida, tanto por empleadores como por trabajadores de ambas regiones para el buen uso y manejo de los plaguicidas.

En cuanto a la preparación de los plaguicidas, 92.7% refirieron preparar los plaguicidas en la parcela de los cuales 82.9% utiliza el tanque de espalda, 59.8% asperjadora y 23.2% lo aplica manualmente en pote o en bolsa. Además los empleadores y trabajadores buscan las primeras horas de la mañana (7:00 – 9:00 a.m.) y las últimas horas de la tarde (4:00 – 7:00 p.m.) para aplicar los plaguicidas al cultivo.

En cuanto al sitio para guardar el equipo de fumigación, el 54.9% lo guarda en la finca bajo techo, 26.6% fuera de la casa, 8.5% en la finca a la intemperie y 7.3% dentro de la casa.

Del total de trabajadores agrícolas estudiados, 64.6% manifestaron la aplicación de plaguicidas algunas veces a favor y en otras en contra del viento, solo 22% a favor del viento, 9.8% en contra del viento y 1.2% (una persona) no sabe como lo hace. En cuanto al número de veces que aplica el plaguicida 58.5% refirieron hacerlo de 2 – 3 veces/semana, 26.8% 4 – 5 veces/semana, 8.5% 1 vez/semana, 1.2% (1 persona) 1 vez/15 días, y 2.4% una vez/mes. El tiempo de reentrada al cultivo, luego de aplicar el plaguicida, fue: 56.6% a las 24 horas, 15.9% de 2 – 4 horas y 14.6% reentra en menos de una hora de haberlo aplicado.

En cuanto a la forma de eliminación de los envases de plaguicidas, 59.8% de los trabajadores incineran los mismos, 23.2% los desechan al aire libre, 6.1% los reutilizaban, 3.7% los enterraban y abandonaban en los terrenos de la finca (en ambos casos), y 1.2% (una sola persona) refirió aplicar triple lavado. Todo esto trae como consecuencia un problema de origen ambiental y laboral, por lo que estos envases deben ser tratados por un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos, como lo hacen en los países desarrollados.

Al indagar sobre la actividad agrícola desempeñada por los trabajadores estudiados, 82.9% realizan actividades de fumigador, 64.6% prepara plaguicidas 26.8% se desempeña como ayudante del fumigador, 25.6% realiza actividades de riego de pie con agua, 24.4% como sembrador, 18.3% se desempeña como cosechador o cortador y 17.1% realiza actividades como tractorista. Hallazgos similares encontrados en Querales M. (2004).

En cuanto a los cultivos en los que laboran los trabajadores agrícolas actualmente se señalan 82.9% melón y 81.7%, pimentón, seguidos de la cebolla 75.6% y tomate 74.3%, en menor proporción se trabaja con sorgo y maíz. Entre otros señalados destacan la caraota, el ají y la zábila. Es importante resaltar que en los valles de Siquisique hoy en día no se cultivan las uvas de mesa, por los cambios climáticos en los últimos cinco años.

De los síntomas referidos por los trabajadores a nivel general se encuentra: 65.9% cefalea, a nivel de piel 47.6% prurito; a nivel ocular 56.1% enrojecimiento, 47.6% cansancio ocular y 40.2% lagrimeo, ORL 46.3% picazón en nariz y garganta y 42.7% presenta vértigo; y en el Sistema Respiratorio 25.6% disnea y tos.

Entre los síntomas del Sistema Cardiovascular, Digestivo, Osteomuscular, Genitourinario y Sistema Nervioso, 57.3% refirió dolor en las articulaciones, 48.8% parestesia, 30.5% náuseas y cambio de color en orina, 29.3% dolor en tórax. Llama la atención que la cefalea, dolor en las articulaciones y parestesia de miembros son los signos y síntomas de mayor frecuencia. Además los abortos en la pareja de los trabajadores ocupó 8.5%, las Malformaciones Congénitas 7.3% y Esterilidad 3.7%.

Alteraciones éstas referidas al interrogatorio de los trabajadores como antecedentes familiares y no como patología de los trabajadores. Cabe mencionar que Rosas y colaboradores (1999) en la catástrofe de conflictos ambientales por plaguicidas en Bolivia, Perú, Chile y Colombia mostraron la incidencia de abortos espontáneos y malformaciones congénitas en sus trabajadores, estudio que defiere en los trabajadores agrícolas de Siquisique – Venezuela, ya que existen las patologías pero no en los trabajadores en estudio.

Por otra parte, entre las alteraciones agudas encontradas al aplicar la historia Clínica se evidenció los efectos Muscarínicos: 73.3% afecciones en la piel, 76.8% afecciones en los ojos; 37.4% afecciones en Pulmón y Bronquios; 62.2% afecciones en Sistema Digestivo; y en un porcentaje más reducido 30.5% las afecciones del Sistema Cardiovascular. El efecto nicotínico: 73.2% en la Sinapsis Ganglionar y en la Placa Motora 78.5%; y a nivel del Sistema Nervioso Central 61% de afecciones.

Además entre los efectos crónicos, destacan las polineuropatías 26.8%; dermatitis 25.6%; depresión y disminución de la capacidad de concentración 17.2%; y 1.2% de los trabajadores curso con asma y esterilidad.

En cuanto a la actividad de Colinesterasa Eritrocitaria en los trabajadores estudiados, 10.8% presentan los niveles de AChE disminuido, y 89.2% se encuentran dentro de los niveles normales. De la misma manera, el porcentaje de inhibición se encontró mayor de 75% en los 82 trabajadores agrícolas estudiados.

Resultados que fueron contrarios a los obtenidos por Meléndez y Otros (1999) en Sanare al comparar niños y adolescentes expuestos y no expuestos a plaguicidas organofosforados y a nivel de colinesterasa e intoxicaciones crónicas. Asimismo estos resultados difieren de los estudios realizados por Falcón (2004) en personas clínicamente sanas no expuestos a plaguicidas Organofosforados y Carbamatos donde los valores de Colinesterasa Eritrocitaria son superiores a los encontrados en los trabajadores estudiados de Siquisique.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES**

Una vez concluido el estudio, con el levantamiento de la información, su análisis e interpretación, se pueden presentar las siguientes conclusiones:

De los trabajadores agrícolas estudiados de Siquisique, 91.5% eran del sexo masculino y la edad estuvo comprendida entre 16 – 55 años y 40.2% refiere estar expuestos a plaguicidas desde hace más de 10 años.

De todos los trabajadores agrícolas, 90.3% saben leer y escribir, y manifiestan haber culminado estudios de educación primaria.

Los plaguicidas más usados por los trabajadores entrevistados fueron: Carbofuran, Endosulfan, Parathion, Paraquat y Karathe; así mismo fueron clasificados según la DL 50 como extremadamente, altamente, moderadamente y ligeramente tóxicos, desconociendo estos su grado de toxicidad.

La forma de aplicación de los plaguicidas por los trabajadores como medida de seguridad antes, durante y después de la jornada agrícola, determinó que los trabajadores a pesar de su conocimiento escaso sobre los efectos de los plaguicidas a la salud, toman ciertas medidas de higiene y seguridad en el empleo de los mismos.

Se evidenció que la mitad de los trabajadores no utilizan de manera completa los equipos de protección recomendados de acuerdo a la norma para su protección.

En cuanto al manejo: el almacenamiento de los plaguicidas empleados se encuentran 87.8% en locales techados, además un alto porcentaje no cuentan con sistema de detección de alarma y control de incendios, ni señales de seguridad. La

gran mayoría preparan los plaguicidas en las fincas y utilizan el tanque de espalda para la fumigación.

Al aplicar los plaguicidas, los trabajadores manifestaron hacerlo algunas veces a favor y en otras en contra del viento, y la forma más frecuente de eliminación de los envases de plaguicidas estuvo representada por la incineración en 59.8% de los casos.

En cuanto a las actividades que desempeñan con mayor frecuencia se encuentran la de fumigador, preparador de plaguicidas, ayudante del fumigador, riego de pie con agua, sembrador, cosechador o cortador, tractorista, supervisor, almacenador de productos agrícolas, y una persona para el mantenimiento de maquinaria.

La mayor parte de la población estudiada trabaja en cultivos de melón y pimentón seguidos de cebolla y tomate.

En la población estudiada se encontraron manifestaciones clínicas sugestivas de efectos por exposición aguda y crónica a Organofosforados, Organoclorados, Carbamatos, Piretroides, herbicidas y fungicidas, las cuales coinciden con hallazgos de otros autores.

De los trabajadores estudiados, 10.8% presentan un grado de inhibición de la AChE y el porcentaje de inhibición de la AChE se encuentra mayor de 75% en los 82 trabajadores agrícolas estudiados.



## **CAPITULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

Las conclusiones de este estudio orientan las siguientes recomendaciones dirigidas a: Dueños de las fincas:

- Dotar de equipos de protección personal a sus trabajadores, por ser un instrumento valioso dentro de su trabajo, preservando su calidad de vida y bienestar tanto individual como colectivo.
- Brindar un espacio con instalaciones sanitarias y descanso dentro de la finca, así como también de un equipo básico de primeros auxilios entre ellos: agua, jabón y ropa limpia.
- Implementar exámenes médicos de pre-empleo y periódicos a los trabajadores, así mismo medir los niveles de AChE antes y después de períodos de alta exposición por parte de sus empleadores cumpliendo con la normativa legal.
- En cuanto al almacenamiento se deben diferenciar los productos según su uso y toxicidad.
- Señalizar las áreas y espacios tratados una vez de aplicado el plaguicida por parte del empleador o trabajador.

A los trabajadores:

- Usar recipientes y medidores graduados así como embudos, filtros o coladores que permitan dosificaciones correctas y evitar derrames y salpicadura de los plaguicidas.

- Usar paletas o recogedores con mangos lo más largos posibles para no entrar en contacto con el producto, es decir, meter la mano en los recipientes o bolsas que contengan plaguicidas.
- Evitar mezclar dos o más plaguicidas sin conocer su reactividad y estabilidad.
- Como la gran mayoría usan tanque de espalda para la fumigación se recomienda llevar una prenda impermeable entre la espalda y el tanque previniendo derramen entre la ropa y piel del trabajador.
- Luego de aplicar los plaguicidas administrados, mantener los sobrantes en sus envases originales.
- A la población agrícola organizarse para la creación de un Comité de Higiene y Seguridad, a fin de que conozcan y difundan las Normas de Protección y Prevención.

Se hace un llamado al Ministerio de Salud y Ministerio de Desarrollo Agrícola para promover la utilización de plaguicidas menos tóxicos, instaurar programas de vigilancia epidemiológica en el Municipio Urdaneta y velar por el cumplimiento de las normas para el manejo adecuado de los mimos.

Asimismo, a los organismos gubernamentales y no gubernamentales, autoridades de Salud Regional y Municipal y actores sociales e institucionales fomentando la forma más idónea y menos riesgosa para la aplicación de plaguicidas en las fincas de la región e implementar otras formas alternativas de control de plagas.

Implementar programas de capacitación acerca del manejo seguro de plaguicidas y la creación de un programa de vigilancia epidemiológica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anzola M. Luis. 2006. Índice Agropecuario. 31ra. Edición.
- Archivos de Epidemiología Regional. 1984-1996. Barquisimeto, Estado Lara.
- AU, W.; Legator MS 1986. Genetic toxicology: In utero exposure to genotoxic agents. In Fabro S, Scialli AR (eds): Drug and Chemical Action in pregnancy, New York, Marcel Dekker, 335 – 351.
- Barbosa, S. Uso y abuso de plaguicidas. 2005. – La Paradoja Química. URL: <http://www.tierraamerica.net>. (Consulta 18-01-2006).
- Betancourt. O. 1999. Para la enseñanza y la investigación de la salud y seguridad en el trabajo FUNSAD- LOPS/OMS. Quito.
- Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- Bireme (OPS) 1999. Consecuencias por el Mal Uso de Plaguicidas en Nicaragua.
- Brock, T. y Madigan, M. 1991. Microbiología. Prentice Hall, Hispanoamérica, S.A. México.
- Brown, L.M., Blair A.; Gibson, R; Everett, G.D.; Cantor, K.P.; Schuman, L.M.; Burmeister, L.F.; Can, Lier, S.F. and Dick, F. 1990. Pesticide exposures and other agricultural risk factors for leukemia among men in Iowa and Minnesota. En: Cancer Res. Vol. 50; pág. 6585 – 6591.
- Castillo, L., Wesseling, C. 1987. Diagnostico de la Problemática de los Plaguicidas en Costa Rica. Heredia, C.R., Universidad Nacional. Pág. 30.
- Castro, J. 1999. “Marco Conceptual de la Promoción de la Salud. Reflexión para la Práctica”. Manos a la salud. (II). Editorial Piensa S.A. México, DF.
- Centro Toxicológico Regional Centrooccidental. 1999. Estadísticas. Barquisimeto Estado Lara.

- CIDIAT. Fundación Polar. 1993. Riesgos sobre la salud asociados a la actividad agrícola en el Valle de Quibor. Informe Mérida-Venezuela.
- Código Internacional sobre la Distribución y Usos de Plaguicidas. 1986. citado por Estrada, M. Uso Moderado de Plaguicidas en México. Memorias, Ciclo de Conferencias “Hacia una renovación ambiental en México”. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos Cuernavaca, Morelos, México. 1998.
- Coliman, M. 1978. Clasificación de estudios epidemiológicos. Estrategias de la epidemiología, Fundamentos de Epidemiología.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Gaceta Oficial N° 36.860
- Córdova D. 2001. Manual Moderno de Toxicología. 4ta. Edición. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1996. Plaguicidas. Transporte. Almacenamiento. Manipulación y Uso. Medidas de Salud Ocupacional. 2268:1996 COVENIN FUNDONORMA. 1ª Revisión. Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2001. Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencias. 2670:2001. FUNDONORMA. Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2002. Guía Instructiva sobre Sistemas de Detección de Incendios. 823:2002. FUNDONORMA. Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2003. Colores y Símbolos y Dimensiones para Señales de Seguridad. 187:2003. FUNDONORMA. Caracas.
- Diccionario Enciclopédico Universal. 1972. Credsa, Pp. 1054. España
- Dirección de Vigilancia Epidemiológica. DEAE - MSDS. 1998-2002. VENEZUELA.
- Dirección de Epidemiología e investigación Lara.2002-2004 (2005). Sistema de Vigilancia Epidemiológica. Lara (SIVEL).
- Eichler, A. 1972. El problema del medio ambiente. Universidad de Los Andes. Facultad de Economía. Mérida, Venezuela.

- FAO. 2003. Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas. Adoptado por el 123º periodo de sesiones del Consejo de la FAO, noviembre 2002. Roma.
- Falcón Eddy. 2004. Efectos de la Exposición a Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos en la Salud de la Población del Valle de Quibor. Zaragoza.
- Falcón Eddy. 2004. Valores de la Actividad de la Colinesterasa Eritrocitaria en una población Venezolana No Expuesta a Plaguicida Organofosforados y Carbamatos. Zaragoza.
- Ferrer, A. y Cabral, R. 1994. Epidemias Profesionales para Plaguicidas: Mecanismos de Producción. Mecanismos de Prevención. Revista de Toxicología. Pág. 11,2; 61-64.
- García, A. y otros 1994. Niveles Plasmáticos de Colinesterasa en Agricultores Expuestos a Organofosforados en la Comunidad de Moroturo. Municipio Urdaneta.
- García, R. 1995. Toxicología avanzada. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. España.
- Hayes, W.J., Laws, E.R. 1991. Hand book of pesticide toxicology. New York. Academic. Press.
- Hernández E. y otros 1999. Información sobre las Normas de Seguridad para el Uso de Plaguicidas en el Valle de Quibor. Venezuela. IV Congreso Iberoamericano de Epidemiología. Santiago de Chile. 1 al 6-11-99.
- Informe 1997. Estadísticas del Medio Ambiente. México. INEGI.
- Instituto Nacional de Ecología. 2003. México.
- Karalliede L., Henry J. 1993. Effect of organophosphates on skeletal muscle. Human and experimental toxicology. Pág. 12, 289-296.
- Ladrón, J. 1995. Toxicología médica, clínica y laboral. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, España. Pág 3-18
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo con su Reglamento. 1986. Gaceta Oficial N° 3.850
- Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social. 2002. Gaceta Oficial N° 37.600
- Ludewig, C y otros. 1999. Evaluación y Vigilancia del Impacto del Uso de Plaguicidas en la Agricultura sobre la Salud de la Población del Valle de Quibor.

- Informe Final. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Decanato de Medicina. Barquisimeto.
- Ludewig, C. y col. 1998. Taller de Metodología de la Investigación. Material de trabajo. Barquisimeto: Ediciones FUNDAEDUCO.
- Manual de Plaguicidas. 1995. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Químicas. Universidad Nacional de Costa Rica. OPS.
- Meléndez, M. y col. 1999. Niveles de Colinesterasa Eritrocitaria y Síntomas Sugestivos de Intoxicación Crónica en Niños y Adolescentes Expuestos Ocupacionalmente y No Expuestos a Plaguicidas Organofosforados. Sanare, Estado Lara.
- Ministerio de Salud. 2001. Manual de Intoxicaciones para Agentes de Atención Primaria de Salud. Decreto N° 455, del 11 de Julio del 2001. Buenos Aires, Argentina.
- MSAS. 1968. Reglamento General de Plaguicidas.
- OPS/OMS. 1993. Plaguicidas y Salud en las Américas. Serie Ambiental 2. Washington, URL: <http://www.OPS.com>. (Consulta 09-10-03).
- Organización Internacional del Trabajo. 1919. Convenio N° 5
- Organización Internacional del Trabajo. 1936. Convenio N° 58
- Organización Internacional del Trabajo. 1975. Convenios N° 141.
- Organización Internacional del Trabajo. 1981. Convenios N° 155.
- Organización Internacional del Trabajo. 2000. Seguridad y salud en la agricultura. Informe VI (1). Conferencia Internacional del Trabajo. 88° reunión. Ginebra.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1994. Las condiciones de salud de las Américas. Salud y Ambiente. Publicación Científica.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1992. Consecuencias Sanitarias del empleo de Plaguicidas en la Agricultura. ISBN. Ginebra pp. 11- 34..
- Perera, F. P. and Santella, R. 1993. Carcinogenesis. En Moléculas. Epidemiology, Principale and Practices (shu) te PA, Perera, EP, Eds/San Diego, C.A. Academia Press, Pág. 277 – 300.

- Piola, J. 1999. Efectos de los Plaguicidas. URL: <http://www.monografias.com/efectos2html>. (Consulta 05-09-2004).
- Querales M. 2004. Desarrollo de una Estrategia para la Promoción del Manejo Seguro de Plaguicidas Conducidas por las Auxiliares de Medicina Simplificada, Líderes Comunitarios y Trabajadores Agrícolas del Valle de Quibor. Quibor.
- Ramírez, M. 1997. Pautas para el Manejo de las Urgencias Toxicológicas. Segunda Edición. Ediciones Funda Educo. Barquisimeto UCLA.
- Ramírez, S. y Rivas, F. 1999. Intoxicación aguda por Paraquat. Un estudio clínico epidemiológico. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Repetto, M. 1987. Diagnosis of the most Frequent Poisonings by Pesticides. J. Toxicol Clint et Experiment. Pág. 7, 31-39.
- Repetto, M. 1992. Evaluación de la toxicidad de los Plaguicidas Biológicos. Rev. Toxicol. Pág. 9 – 1, 3-9.
- Repetto, M. 1995. Toxicología Avanzada. Madrid. Tercera Edición.
- Rodríguez, N. y Rivas F. 1997. Efectos de exposición prolongada a Organofosforados a trabajadores agrícolas. Municipio Tovar, Estado Aragua. Venezuela.
- Rozas, M. E. 1999. Catástrofe de Conflictos Ambientales por Plaguicidas. URL: <http://www.relca.net/oca/plaguicidas.plagoa.html>. (Consulta, 12-08-2004)
- Ruíz Bolívar, C. 2002. Instrumento de investigación educativa. Procedimiento para su Diseño y Validación. Ediciones CIDEG. Barquisimeto, Venezuela.
- Sabino, C. 1994. Cómo hacer una tesis. Segunda edición. Caracas: Panapo.
- Tagliaferro, Z. 1998. Mortalidad General e Infantil en Caseríos Expuestos y Parcialmente Expuestos a Plaguicidas en el Valle de Quibor. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Tesis de Grado. Barquisimeto, Lara.
- Torres, E. 2004. Prevención de riesgos laborales. Productos fitosanitarios (2º parte). Revista de la Fundación MAPFRE.
- Enciclopedia Lara Interactiva. 2000. [www.elimpulso.com/enciclopedia/economia/default.htm](http://www.elimpulso.com/enciclopedia/economia/default.htm) (consulta Julio 10, 2005).

## **ANEXOS**



**ANEXO A  
CURRICULUM VITAE**

**A.- Datos Personales**

**Nombres y Apellidos**

Yamina del Carmen García

**Lugar y Fecha de Nacimiento**

Santa Bárbara del Zulia. El 01 de Mayo de 1967

**Nacionalidad**

Venezolana

**Cédula de Identidad:**

9.390.808

**Dirección:**

Calle 16 entre carreras 16 y 17, Casa No. 17-16 Barquisimeto, Estado Lara.

**Teléfono:**

0251-611.07.48 / 0414-350.47.25

**B.- Estudios Universitarios**

**1.- Institución**

Universidad de los Andes

**2.- Fecha de Egreso**

Julio de 1999

**3.- Título Obtenido**

Medico Cirujano

**C.- Experiencia Laboral**

1.- **Cargo desempeñado:** desde el 01-03-2003 a 28-02-2004

Institución: Hospital Tipo I "Dr. Baudilio Lara". Quibor, Municipio Jiménez

**Cargo:** Médico Rural

2.- **Cargo desempeñado:** desde el 01-09-2002 al 31-12-2002

Institución: Alcaldía del Municipio Urdaneta

**Cargo:** Médico Coordinador

3.- **Cargo desempeñado:** desde el 01-09-2001 a 31-08-2002

Institución: Hospital Ambulatorio Tipo II, Moroturo Municipio Urdaneta

**Cargo:** Médico Coordinador

4.- **Cargo desempeñado:** desde el 01-10-1999 a 28-02-2001

Institución: Ambulatorio Tipo II, Moroturo. Municipio Urdaneta

**Cargo:** Médico Rural (cumplimiento de Artículo 8)

**ANEXO B**  
**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL LISANDRO ALVARADO**  
**DECANATO DE MEDICINA**  
**POSTGRADO DE SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL**

**ENTREVISTA A TRABAJADORES AGRÍCOLAS SOBRE LA EXPOSICIÓN  
A PLAGUICIDAS Y SUS EFECTOS A LA SALUD**

La presente entrevista tendrá como finalidad recoger una serie de datos necesarios sobre la exposición a plaguicidas y sus efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique, Municipio Urdaneta, Estado Lara.

Los datos suministrados en esta entrevista serán de carácter confidencial y serán utilizados únicamente para los fines de la presente investigación por lo cual se le agradecerá responder con la mayor sinceridad y si esta de acuerdo en participar, se le practicará un examen físico y la toma de muestra sanguínea para el análisis toxicológico realizado por la Dra. Yamina García, integrante del Postgrado de Salud e Higiene Ocupacional.

**INSTRUCCIONES**

La entrevista consta de tres partes:

La primera parte consta de características generales, datos de identificación.

La segunda parte consta de características relacionadas con el uso y manejo de los plaguicidas.

La tercera parte consta de alteraciones a la salud ocasionadas por los plaguicidas clasificados por órganos y sistemas referidas por los trabajadores agrícolas.

**Parte I.** Características generales y datos de identificación:

Edad: \_\_\_\_\_ Años: \_\_\_\_\_ Género: F\_\_\_ M\_\_\_

2. Grado de Instrucción:

Ninguna \_\_\_\_\_  
Primaria incompleta \_\_\_\_\_  
Primaria completa \_\_\_\_\_  
Secundaria incompleta \_\_\_\_\_  
Secundaria completa \_\_\_\_\_  
Técnico Medio \_\_\_\_\_  
Técnico Superior \_\_\_\_\_  
Universitario \_\_\_\_\_

3. Antigüedad laboral

< 1 año \_\_\_\_\_ >= 1 a 5 años \_\_\_\_\_ >= 6 a 10 años \_\_\_\_\_  
> 10 años \_\_\_\_\_

4. Tiempo de exposición en el trabajo:

4-5 horas/día \_\_\_\_\_ 6-8 horas/día \_\_\_\_\_ 9 a 11 horas/día \_\_\_\_\_  
> 12 horas/día \_\_\_\_\_

5.Cuál es su actividad principal en el campo:

– Preparador de plaguicida \_\_\_\_\_  
– Fumigador \_\_\_\_\_  
–Tractorista \_\_\_\_\_  
–Cosechador o cortador \_\_\_\_\_  
–Supervisor \_\_\_\_\_  
–Sembrador \_\_\_\_\_  
–Mantenimiento de maquinarias \_\_\_\_\_  
–Almacenador de productos agrícolas \_\_\_\_\_  
– Riego de pie con agua \_\_\_\_\_  
– Ayudante del fumigador \_\_\_\_\_

**Parte II.** A continuación se presentarán una serie de preguntas relacionadas con el uso y manejo de los plaguicidas:

1. Mencione a que tipo de plaguicidas ha sido expuesto:

**Órganofosforados:**

-Malathion® \_\_\_\_\_ -Amidor® \_\_\_\_\_ -Clorpirifos® \_\_\_\_\_ -Pinnex® \_\_\_\_\_  
 -Parathion® \_\_\_\_\_ -Difos® \_\_\_\_\_ -Dipterex® \_\_\_\_\_ -Inisan® \_\_\_\_\_  
 -Diclorvos® \_\_\_\_\_ -Attilan® \_\_\_\_\_ -Ipracol® \_\_\_\_\_ -Monitor® \_\_\_\_\_  
 -Fention® \_\_\_\_\_

**Organoclorados:**

-Thionil® \_\_\_\_\_  
 -Thiodan® \_\_\_\_\_  
 -Aldrin® \_\_\_\_\_  
 -Acarin® \_\_\_\_\_

**Carbamatos:**

-Furadan® \_\_\_\_\_  
 -Lannate® \_\_\_\_\_  
 -Carbodan® \_\_\_\_\_  
 -Pirimor® \_\_\_\_\_

**Piretroides:** -Piretrina I y II

-Arrivo® \_\_\_\_\_  
 -Brigade® \_\_\_\_\_  
 -Karathe® \_\_\_\_\_  
 -Sentinel® \_\_\_\_\_

**Misceláneos:**

Herbicidas:

-Paraquat (Gramoxone® ) \_\_\_\_\_ -Doblete® (Paraquat + Diquat) \_\_\_\_\_  
 -Glifosato (Roundup®) \_\_\_\_\_ -Gramoal® \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

2.- Indique de qué manera usa Usted los Plaguicidas, antes, durante y después de su jornada agrícola:

| <u>Antes</u>                                  | Si    | No    |
|---|-------|-------|
| - Lee las etiquetas                           | _____ | _____ |
| - Utiliza E.P.P. apropiados                   | _____ | _____ |
| - Utiliza equipo correcto para la aplicación  | _____ | _____ |
| - Prepara las mezclas en locales alejados de: |       |       |
| Viviendas                                     | _____ | _____ |
| Fuentes de agua                               | _____ | _____ |
| Depósitos de alimentos                        | _____ | _____ |
| - Evita a personas ajenas a la actividad      | _____ | _____ |
| - Evita derrames del producto                 | _____ | _____ |

Durante

- Evita trabajos con vientos fuertes \_\_\_\_\_
- Aleja personas y animales del sitio donde se aplique el producto \_\_\_\_\_
- Evita soplar boquillas \_\_\_\_\_
- Evita beber, fumar y comer \_\_\_\_\_
- Evita tocarse zonas del cuerpo con guantes y manos sucias \_\_\_\_\_

Después

- Limpia y guarda el equipo de aplicación \_\_\_\_\_
- Señala las áreas tratadas \_\_\_\_\_
- Garantiza la destrucción o disposición del envase \_\_\_\_\_
- Se baña y cambia la ropa utilizada en el sitio de trabajo \_\_\_\_\_

3. Mencione los equipos de protección personal que utiliza usted para trabajar:

- Camisa manga larga \_\_\_\_\_
- Pantalón largo \_\_\_\_\_
- Gorro \_\_\_\_\_
- Botas \_\_\_\_\_
- Mascarilla \_\_\_\_\_
- Guantes \_\_\_\_\_
- Lentes \_\_\_\_\_
- Otras \_\_\_\_\_
- Ninguna en especial \_\_\_\_\_

4. Cuántas mezclas de plaguicidas utilizas

- Mezcla 2 plaguicidas \_\_\_\_\_
- Mezcla 3 plaguicidas \_\_\_\_\_
- Mezcla más de 4 plaguicidas \_\_\_\_\_

5. Mencione de que manera son almacenados los plaguicidas:

- |  | Si    | No    |
|--|-------|-------|
| -Área restringada, identificada y señalizada                   | _____ | _____ |
| - Local techado  | _____ | _____ |
| - Se dispone dentro de la finca ó                              | _____ | _____ |
| - Fuera de la finca  | _____ | _____ |
| - Existe sistema de detección de alarma y control de incendios | _____ | _____ |
| - Piso impermeable   | _____ | _____ |
| - Personal adiestrado  | _____ | _____ |
| - Colocan señales de seguridad                                 | _____ | _____ |
| - Se realiza limpieza por propietarios                         | _____ | _____ |

6. ¿Dónde prepara los plaguicidas para su aplicación?

- En la parcela \_\_\_\_\_
- Dentro de su casa \_\_\_\_\_
- Fuera de su casa \_\_\_\_\_
- Yo no lo preparo \_\_\_\_\_

7. Mencione qué equipos utiliza para fumigar:
- Tanque de espalda \_\_\_\_\_ Fumigación aérea \_\_\_\_\_  
 Pistola \_\_\_\_\_ Polvo en pote o marusa \_\_\_\_\_  
 Asperjadora \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
8. ¿Dónde guarda los equipos que utiliza luego de aplicar los plaguicidas?
- En la finca bajo techo \_\_\_\_  
 En la finca a la intemperie \_\_\_\_  
 Dentro de la casa \_\_\_\_  
 Fuera de la casa \_\_\_\_  
 Otros (especifique) \_\_\_\_
9. Mencione el modo de aplicación de plaguicidas:
- A favor del viento \_\_\_\_\_  
 En contra del viento \_\_\_\_\_  
 Algunas veces a favor y otras en contra \_\_\_\_\_  
 No sabe \_\_\_\_\_
10. Aspectos climáticos que toma en cuenta para la aplicación del plaguicida:
- Viento \_\_\_\_\_ Lluvia \_\_\_\_\_ Hora del día \_\_\_\_\_ Temperatura \_\_\_\_\_
11. Mencione el número de veces de aplicación del plaguicida:
- 1 vez por semana \_\_\_\_\_  
 2 a 3 veces por semana \_\_\_\_\_  
 4 a 5 veces por semana \_\_\_\_\_  
 1 vez cada 15 días \_\_\_\_\_  
 1 vez/mes \_\_\_\_\_
12. Mencione el tiempo de re-entrada al cultivo luego de aplicado el plaguicida:
- Menos de 1 hora \_\_\_\_\_  
 De 2 a 4 horas \_\_\_\_\_  
 De 5 a 6 horas \_\_\_\_\_  
 De 8 a 12 horas \_\_\_\_\_  
 A las 24 horas \_\_\_\_\_
13. Indique de qué manera son desechados los envases de plaguicidas:
- Quemados \_\_\_\_\_  
 Reutilizado \_\_\_\_\_  
 Enterrados \_\_\_\_\_  
 Desechan: al aire libre \_\_\_\_\_  
           en quebradas o ríos \_\_\_\_\_  
           en terrenos de la finca \_\_\_\_\_  
           en los cultivos \_\_\_\_\_  
 Triple lavado \_\_\_\_\_

14. Mencione los cultivos en los que labora

- Uva \_\_\_\_\_
- Tomate \_\_\_\_\_
- Cebolla \_\_\_\_\_
- Pimentón \_\_\_\_\_
- Caña de azúcar \_\_\_\_\_
- Papa \_\_\_\_\_
- Maíz \_\_\_\_\_
- Sorgo \_\_\_\_\_
- Melón \_\_\_\_\_
- Piña \_\_\_\_\_
- Otros \_\_\_\_\_

**Parte III.** Alteraciones a la salud por órganos y sistemas referidas por los trabajadores agrícolas.

Señale que efectos a la salud han producido los plaguicidas en usted:

1. A nivel general:

- Decaimiento \_\_\_\_\_
- Dolor de cabeza \_\_\_\_\_
- Pérdida de Peso \_\_\_\_\_

2. En piel:

- Piel morada \_\_\_\_\_
- Erupciones \_\_\_\_\_
- Enrojecimiento \_\_\_\_\_
- Picazón \_\_\_\_\_

3. A nivel ocular:

- Cansancio ocular \_\_\_\_\_
- Dolor \_\_\_\_\_
- Lagrimo \_\_\_\_\_
- Enrojecimiento \_\_\_\_\_
- Visión borrosa o nublada \_\_\_\_\_

4. En ORL:

- Mareos \_\_\_\_\_
- Secreción nasal \_\_\_\_\_
- Picazón en nariz o garganta \_\_\_\_\_
- Lesiones en boca \_\_\_\_\_

5. Sistema respiratorio

- Dificultad para respirar \_\_\_\_\_
- Dolor de tórax \_\_\_\_\_
- Expectoración \_\_\_\_\_
- Tos \_\_\_\_\_



6. Sistema cardiovascular

Dolor en el pecho \_\_\_\_

Palpitaciones \_\_\_\_

7. Sistema Digestivo

Diarrea \_\_\_\_

Dolor de barriga \_\_\_\_

Nauseas \_\_\_\_

Vómitos \_\_\_\_

8. Osteomuscular

Dolor en las coyunturas \_\_\_\_

Debilidad muscular \_\_\_\_

9. Genitourinario

Dificultad para orinar \_\_\_\_

Cambios de color en la orina \_\_\_\_

Secreciones \_\_\_\_

Abortos en su pareja \_\_\_\_

Malformaciones congénitas \_\_\_\_

Esterilidad \_\_\_\_

10. Sistema nervioso

Convulsiones generalizadas y epileptiformes \_\_\_\_

Alteraciones de la marcha \_\_\_\_

Disminución de la fuerza muscular \_\_\_\_

Cambios de humor \_\_\_\_

Adormecimiento de brazos y piernas \_\_\_\_

Pérdida de memoria \_\_\_\_

Falta de coordinación \_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

## ANEXO C

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
LISANDRO ALVARADO  
POSTGRADO DE SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL

### HISTORIA CLÍNICA

N° \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Turno \_\_\_\_\_

Antecedentes personales \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antecedentes familiares \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antecedentes laborales \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

a) Enfermedades o accidentes ocupacionales (que ha sufrido en el tiempo de trabajo, si ha ameritado hospitalización, cirugía, reposo, etc. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Ocupacionales

Cuándo trabajó por primera vez \_\_\_\_\_ Indicar edad \_\_\_\_\_

Se ha intoxicado por plaguicidas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

N° de veces que se ha intoxicado \_\_\_\_\_

Recibió tratamiento \_\_\_\_\_

Fue hospitalizado: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Otros trabajos desempeñados, tiempo en el cargo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Descripción de todas las actividades que realiza actualmente \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Examen funcional

General \_\_\_\_\_

Piel \_\_\_\_\_

Cabeza \_\_\_\_\_

Ojos \_\_\_\_\_

Oídos \_\_\_\_\_

Nariz \_\_\_\_\_

Boca \_\_\_\_\_

Respiratorio \_\_\_\_\_

Cardiovascular \_\_\_\_\_

Gastrointestinal \_\_\_\_\_

Osteomuscular \_\_\_\_\_

Genitourinario \_\_\_\_\_

Nervioso y mental \_\_\_\_\_

Examen físico

Estatura\_\_\_\_\_ cm    Peso\_\_\_\_\_ kg        TA\_\_\_\_\_ mmHg    FC\_\_\_\_\_ lpm

FR\_\_\_\_\_ rpm        Temp\_\_\_\_\_ ° C

Piel y faneras\_\_\_\_\_

Sistema linfático\_\_\_\_\_

Cabeza\_\_\_\_\_

ORL\_\_\_\_\_

Cardiopulmonar\_\_\_\_\_

Abdomen\_\_\_\_\_

Genitourinario\_\_\_\_\_

Osteoarticular\_\_\_\_\_

Neurológico\_\_\_\_\_

Exámenes de laboratorio\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Elaborado por\_\_\_\_\_

**ANEXO D**

**ESTADÍSTICAS DE MORBILIDAD POR INTOXICACIÓN DE  
PLAGUICIDAS**

**MORBILIDAD POR INTOXICAC POR PLAGUICIDAS SEGÚN  
ENTIDADES FEDERALES. TASAS POR 100.000 HABITANTES.  
VENEZUELA 1998-2002(\*)**

**MORBILIDAD POR INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MUNICIPIOS Y  
EL ESTADO LARA. AÑOS-2002-2004 (2005\*)**

**ANEXO E**  
**PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL. MUNICIPIOS**  
**AUTÓNOMOS Y EL ESTADO LARA. AÑO 2002**



**ANEXO F**  
**CÁLCULO DE LA MUESTRA**

**ANEXO G**  
**MAPA GEOGRÁFICO DE LA PARROQUIA DE SIQUISIQUE**

## ANEXO H

### FORMATO PARA LA REVISION Y VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Apellidos y Nombre:

Departamento:

Nivel Académico:

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada uno de los ítems relacionados con cada objetivo. Utilice los formatos para indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con cada enunciado que se presenta, marcando con una equis en el espacio señalado en conformidad con la siguiente escala:

#### Formato N° 1:

- Congruencia 1
- Claridad 2
- Sesgo 3

#### Formato N° 2:

- Dejar 1
- Modificar 2
- Eliminar 3
- Incluir otra pregunta 4

Si desea hacer alguna sugerencia para mejorar el instrumento, utilice el espacio correspondiente a observaciones, ubicado en el margen de ambos formatos.

## PLANILLA DE VALIDACIÓN

| Ítems     | Congruencia |    | Claridad |    | Sesgo |    | Observaciones |
|-----------|-------------|----|----------|----|-------|----|---------------|
|           | Si          | No | Si       | No | Si    | No |               |
| Parte I   |             |    |          |    |       |    |               |
| 1         |             |    |          |    |       |    |               |
| 2         |             |    |          |    |       |    |               |
| 3         |             |    |          |    |       |    |               |
| 4         |             |    |          |    |       |    |               |
| 5         |             |    |          |    |       |    |               |
| Parte II  |             |    |          |    |       |    |               |
| 1         |             |    |          |    |       |    |               |
| 2         |             |    |          |    |       |    |               |
| 3         |             |    |          |    |       |    |               |
| 4         |             |    |          |    |       |    |               |
| 5         |             |    |          |    |       |    |               |
| 6         |             |    |          |    |       |    |               |
| 7         |             |    |          |    |       |    |               |
| 8         |             |    |          |    |       |    |               |
| 9         |             |    |          |    |       |    |               |
| 10        |             |    |          |    |       |    |               |
| 11        |             |    |          |    |       |    |               |
| 12        |             |    |          |    |       |    |               |
| 13        |             |    |          |    |       |    |               |
| 14        |             |    |          |    |       |    |               |
| Parte III |             |    |          |    |       |    |               |
| 1         |             |    |          |    |       |    |               |
| 2         |             |    |          |    |       |    |               |
| 3         |             |    |          |    |       |    |               |
| 4         |             |    |          |    |       |    |               |
| 5         |             |    |          |    |       |    |               |
| 6         |             |    |          |    |       |    |               |
| 7         |             |    |          |    |       |    |               |
| 8         |             |    |          |    |       |    |               |
| 9         |             |    |          |    |       |    |               |
| 10        |             |    |          |    |       |    |               |

### PLANILLA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

| Ítems     | Dejar |    | Modificar |    | Eliminar |    | Incluir Otra |    | Observaciones |
|-----------|-------|----|-----------|----|----------|----|--------------|----|---------------|
|           | Si    | No | Si        | No | Si       | No | Si           | No |               |
| 1         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 2         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 3         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 4         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 5         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| Parte II  |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 1         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 2         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 3         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 4         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 5         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 6         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 7         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 8         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 9         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 10        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 11        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 12        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 13        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 14        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| Parte III |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 1         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 2         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 3         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 4         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 5         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 6         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 7         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 8         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 9         |       |    |           |    |          |    |              |    |               |
| 10        |       |    |           |    |          |    |              |    |               |

**ANEXO I**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado

Postgrado de Higiene y Salud Ocupacional

Yo, \_\_\_\_\_, portador de la CI. \_\_\_\_\_, en plenas facultades físicas y mentales, por medio de la presente acepto ingresar al protocolo de investigación con el objetivo de conocer la exposición a plaguicidas y los efectos a la salud en los trabajadores agrícolas de Siquisique, Municipio Urdaneta, y autorizo la realización de examen físico, la entrevista y toma de muestra sanguínea para el análisis toxicológico.

---

FIRMA CONFORME

|   |    |
|---|----|
| DEDICATORIA .....                                     | v  |
| AGRADECIMIENTO .....                                  | vi |
| LISTA DE CUADROS .....                                | ix |
| RESUMEN.....  | xi |
| SUMMARY .....   | 1  |
| INTRODUCCIÓN .....                                    | 1  |
| CAPÍTULO I.....                                       | 3  |
| EL PROBLEMA .....                                     | 3  |
| Planteamiento del Problema.....                       | 3  |
| Objetivo General .....                                | 7  |
| Objetivos Específicos.....                            | 7  |
| Justificación e Importancia .....                     | 8  |
| Alcance y Limitaciones.....                           | 9  |
| CAPITULO II .....                                     | 10 |
| MARCO TEÓRICO.....                                    | 10 |
| Antecedentes de la Investigación .....                | 10 |
| Bases Teóricas.....                                   | 15 |
| Glosario de Términos.....                             | 37 |
| Bases Legales .....                                   | 40 |
| CAPITULO III .....                                    | 44 |
| MARCO METODOLÓGICO.....                               | 44 |
| Tipo de Investigación .....                           | 44 |
| Población y Muestra.....                              | 44 |
| Procedimiento: .....                                  | 45 |
| Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos ..... | 48 |
| Procesamiento y Análisis de los Datos .....           | 50 |
| CAPITULO VI.....                                      | 51 |
| ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....                       | 51 |
| CAPITULO V .....                                      | 68 |
| DISCUSION .....                                       | 68 |



|   |     |
|---|-----|
| CAPITULO VI.....  | 75  |
| CONCLUSIONES .....  | 75  |
| CAPITULO VII .....  | 77  |
| RECOMENDACIONES .....   | 77  |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 79  |
| ANEXOS .....  | 84  |
| ANEXO A.....  | 85  |
| CURRICULUM VITAE .....  | 85  |
| ANEXO B .....   | 87  |
| ENTREVISTA A TRABAJADORES AGRÍCOLAS SOBRE LA EXPOSICIÓN<br>A PLAGUICIDAS Y SUS EFECTOS A LA SALUD .....                             | 87  |
| ANEXO C .....   | 94  |
| HISTORIA CLÍNICA.....   | 94  |
| ANEXO D.....  | 97  |
| ESTADÍSTICAS DE MORBILIDAD POR INTOXICACIÓN DE<br>PLAGUICIDAS .....   | 97  |
| MORBILIDAD POR INTOXICAC POR PLAGUICIDAS SEGÚN<br>ENTIDADES FEDERALES. TASAS POR 100.000 HABITANTES.<br>VENEZUELA 1998-2002(*)..... | 98  |
| MORBILIDAD POR INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MUNICIPIOS<br>Y EL ESTADO LARA. AÑOS-2002-2004 (2005*) .....                            | 100 |
| ANEXO E .....   | 102 |
| PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL. MUNICIPIOS<br>AUTÓNOMOS Y EL ESTADO LARA. AÑO 2002 .....                                  | 102 |
| ANEXO F .....   | 104 |
| CÁLCULO DE LA MUESTRA .....   | 104 |
| ANEXO G.....  | 106 |
| MAPA GEOGRÁFICO DE LA PARROQUIA DE SIQUISIQUE.....  | 106 |
| ANEXO H.....  | 107 |
| FORMATO PARA LA REVISION Y VALIDACION DEL INSTRUMENTO<br>.....  | 107 |
| ANEXO I .....   | 110 |
| CONSENTIMIENTO INFORMADO .....  | 110 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>Cuadro 1</b> .....  | 51 |
| <b>Cuadro 2</b> .....  | 52 |
| <b>Cuadro 3</b> .....  | 52 |
| <b>Cuadro 4</b> .....  | 53 |
| <b>Cuadro 5</b> .....  | 54 |
| <b>Cuadro 6</b> .....  | 55 |
| <b>Cuadro 7</b> .....  | 56 |
| <b>Cuadro 8</b> .....  | 57 |
| <b>Cuadro 9</b> .....  | 58 |
| <b>Cuadro 10</b> ..... | 59 |
| <b>Cuadro 11</b> ..... | 60 |
| <b>Cuadro 12</b> ..... | 61 |
| <b>Cuadro 13</b> ..... | 62 |
| <b>Cuadro 14</b> ..... | 63 |
| <b>Cuadro 15</b> ..... | 64 |
| <b>Cuadro 16</b> ..... | 65 |
| <b>Cuadro 17</b> ..... | 66 |
| <b>Cuadro 18</b> ..... | 67 |