

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**Problemática en la manipulación de productos Fitosanitarios  
usados en los Cultivos de Sorgo y Maíz,  
En el valle de La Barca, Jalisco.**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO**

**P R E S E N T A N :**

**Eduardo González Vargas  
Rafael Camacho Castillo**

**GUADALAJARA, JALISCO NOV. 1993**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION \_\_\_\_\_  
EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
NUMERO \_\_\_\_\_ 1993

26 de marzo de 1993

C. PROFESORES:

- ING. ELTON FELIX FREGONA, DIRECTOR
- ING. ROBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
- ING. RUPEN ORZUELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

PROBLEMATICA EN LA MANIPULACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS USADOS EN LOS CULTIVOS DE SORGO Y MAIZ, EN EL VALLE DE LA BARCA, JALISCO

presentado por el (los) PASANTE (ES) EDUARDO GONZALEZ MARGAS, RAFAEL GAMACHO CASTILLO

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

En consecuencia a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
" PIENSA Y TRABAJA "  
EL SECRETARIO

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

ryz\*

mam



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0425/93

26 de marzo de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
EDUARDO GONZALEZ VARGAS, RAFAEL CAMACHO CASTILLO

titulada:

PROBLEMATICA EN LA MANIPULACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS  
USADOS EN LOS CULTIVOS DE SORGO Y MAIZ, EN EL VALLE DE LA  
BARCA, JALISCO

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENIO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd

man

Al contestar este oficio citase fecha y número

A MIS PADRES

QUE ME HAN CONDUCIDO  
POR LA VIDA CON AMOR  
Y PACIENCIA.

A MIS HERMANOS

GRACIAS POR AYUDARME A  
SER LO QUE SOY.

A MI ESPOSA :

MONICA GABRIELA

A MIS HIJAS :

MONICA IRINA

ILSE SAYURI

QUE CON SU AMOR HAN SIDO  
LAS BASE DE MI SUPERACION .

E. G. V.

A MI ESPOSA :

JULIA

A MIS HIJOS :

RAFAEL  
OSVALDO  
KAREN

R. C. C.

PROBLEMATICA EN LA MANIPULACION  
DE PRODUCTOS QUIMICOS FITOSANITARIOS  
UTILIZADOS EN LOS CULTIVOS DE SORGO Y  
MAIZ , EN EL VALLE DE LA BARCA JABISCO.

|            |   |    |
|------------|---|----|
|            | INTRODUCCION  | 1  |
| CAPITULO 1 | GENERALIDADES   |    |
| 1.1        | HISTORIA Y ORIGEN DE LOS FUMIGICIDAS.                                       | 3  |
| 1.1.1.     | INSECTICIDAS.   | 5  |
| 1.1.2.     | FUNGICIDAS.   | 7  |
| 1.1.3.     | HERBICIDAS.   | 9  |
| 1.1.4.     | OTROS.  | 10 |
| CAPITULO 2 | USO Y MANEJO DE LOS PLASGUICIDAS.   |    |
| 2.1        | ANTECEDENTES.   | 12 |
| 2.2        | CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS<br>SEGUN SU RIESGO.           | 14 |
| 2.2.1.     | VIAS DE PENETRACION EN EL CUERPO HUMANO.                                    | 16 |
| 2.2.2.     | FUENTES DE EXPOSICION.  | 20 |
| 2.2.3.     | HIGIENE Y ROPA PROTECTORA.  | 24 |
| 2.2.4.     | ELIMINACION DE RESIDUOS DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.                        | 35 |
| CAPITULO 3 | EL USO Y MANEJO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS<br>EN EL VALLE DE LA MARCA JAL. |    |
| 3.1        | PRINCIPALES INGREDIENTES QUIMICOS UTILIZADOS.                               | 40 |
| 3.2        | METODOS DE APLICACION Y FUENTES DE EXPOSICION.                              | 42 |
| 3.3        | INTOXICACIONES DE OPERARIOS.  | 50 |
| 3.3.1.     | SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO.   | 52 |
| 3.3.2.     | PRIMEROS AUXILIOS.  | 55 |
| 3.3.3.     | CONTACTO CON CENTROS DE SALUD Y HOSPITALES.                                 | 58 |
| 3.4        | CONTAMINACION AMBIENTAL.  | 59 |
|            | CONCLUSIONES  |    |
|            | RECOMENDACIONES   |    |
|            | BIBLIOGRAFIA  |    |

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad en los países industrializados se brinda relevante importancia a los problemas surgidos en torno a la deriva de productos químicos asperjados, a la contaminación de cursos de agua y de mantos freáticos, debido a la eliminación y destrucción impropia e inadecuada de restos de pesticidas y de recipientes no lavados, así como del uso intensivo de plaguicidas. Así mismo en esos países son raros los casos de intoxicación en los operarios, ya que la aplicación de pesticidas es preferentemente mecanizada.

Por otro lado en los países en vías de desarrollo como México, se observan técnicas de aplicación mixtas; en las grandes explotaciones agrícolas se emplean técnicas mecanizadas, mientras que en las explotaciones agrícolas pequeñas los operarios cargan el asperjador sobre sus espaldas, con el consiguiente aumento del riesgo de exposición, que se refleja en considerables casos de intoxicación.

El caso anterior se manifiesta en el valle de la Barca Jalisco, la zona que hemos estimado conveniente analizar en este documento por ser una de las regiones agrícolas con mayor importancia estatal y nacional, misma donde se consumen para la protección de los cultivos grandes cantidades de productos químicos fitosanitarios, llamados también pesticidas o



plaguicidas .

Lo anterior considerando que se debe prestar mayor atención al manejo de estos , a la seguridad del operario y a la protección de los que viven y trabajan en explotaciones agrícolas.

El contenido de este trabajo contempla dos aspectos: primero determinar mediante muestreos con los agricultores de la región, el nivel de prevención y protección que tienen en el uso y manejo de plaguicidas, así como recabar y exponer información que sirva de guía para proteger y evitar riesgos a la salud y al ambiente en general.

## U. G E N E R A L I D A D E S

### 1.1.1. HISTORIA Y ORIGEN DE LOS HERBICIDAS

Por lo general, en el momento de elegir un herbicida, se debe de tener en cuenta la naturaleza química, la toxicidad, la selectividad, la velocidad del traslado y la forma de aplicación. La principal dependencia hace en el costo, eficacia, seguridad y versatilidad.

Al considerar el nombre que da nacimiento a herbicidas en condiciones erráticas para desarrollarse en una área determinada son en su mayoría de origen y la denominación de las plantas útiles. Una que enfrentase a un conjunto de vegetales deseados y no se las puede eliminar por las sustancias útiles que serían como acción específica de los insecticidas agrícolas.

A partir de entonces, se declaró una abstracción que define las sales, bases y el ácido húmico. En un principio, el hombre tuvo que pelear con sus propias manos a los vegetales indeseables. Pero, tarde, empezó a utilizar herramientas e instrumentos para hacer cada vez cosas pesadas más fáciles.

La era moderna del combate de sales, asociada con la aparición de los herbicidas, productos que empezaron a descubrirse de manera accidental al tratar de proteger a plantas asperandolas con sales de cobre. Se observó la presencia de daños fitotoxicos en plantas indeseables de hoja

ovales.

De la misma manera el medio químico se utilizó para proteger los cultivos de los daños ocasionados por aves y otros animales. En ese caso aun antes de conocer la biología y otros aspectos de las plagas, demostró la efectividad de ciertos productos químicos tendientes a la protección de esos cultivos. Los animales domésticos y el ganado.

Las primeras evidencias del uso de productos químicos para el control de plagas, data de 2,500 a.C. en Egipto, cuando los egipcios usaron compuestos de azufre para el control de insectos y ácaros.

## 1.2.- LOS INSECTICIDAS.

Los insecticidas son sustancias que actúan de diversas maneras para la destrucción de las poblaciones de insectos. Se clasifican en insecticidas de contacto, ingestivos, sistémicos, fumigantes, etc. que actúan de acuerdo de la acción de contacto que se produce en la de los insecticidas. Dependiendo de la forma en que los insecticidas actúan se agrupan sobre los insectos en insecticidas de contacto, ingestivos, sistémicos, fumigantes, etc. (1).

La **acción de contacto** tiene lugar cuando el insecto entra directamente en contacto con el insecticida, ya sea por que camina sobre superficies que lo contienen o lo ha recibido sobre su cuerpo durante los cuidados. Un ejemplo son los **piretroides**.

La **acción sistémica** se logra al ser absorbido el insecticida por la planta, localizándose por toda su estructura de modo que el insecto que chupe los insectos vegetales ingerirá con ellos el producto activo. El **Monocrotopos** es un ejemplo de insecticida sistémico.

El efecto por vía **digestiva** ocurre cuando el insecto come partes vegetales que contienen el insecticida.

Los insecticidas **fumigantes** producen vapores que penetran por las aberturas respiratorias de los insectos. Aunque en los campos no se usan productos típicos de esta naturaleza, muchos compuestos tienen una volatilidad suficiente para que

parte de sus miembros, como por ejemplo:

Los miembros se reúnen para tratar problemas de carácter económico, agrícola y protección del campo de las aves, abejas, bacterias y plantas.

Si deseamos ayudar a los miembros con el aspecto de acción, podemos dividirlas en productos de acción inmediata o lenta. Los primeros suelen tener una actividad casi instantánea, dependiendo al insecto de insecticida por lo que no suelen ser productos de larga duración, aunque que los lentos (término relativo) tardan más en hacer efecto, pero tienen una prolongada vida.

### 1.3. - LOS FUNGICIDAS.

Los **fungicidas** son aquellos productos que producen la destrucción de los organismos que causan la enfermedad. Se aplican en el momento en que aparecen en que atacan a las plantas. Los fungicidas pueden ser de acción coprimaria o de curación, el objeto principal de los fungicidas de curación es el concepto de efecto por contacto o sistémico. El primer sistema, pero el tratamiento es eficiente a que los organismos de este tipo son capaces de traspasar de un tejido a otro de una parte vegetal, como del las de una hoja al tronco.

Los fungicidas se aplican como preventivos o curativos, de ahí que esta puede ser otra forma de clasificarlos. Los preventivos se aplican antes de que aparezca la enfermedad como sucede con los fungicidas coprimarios y sistémicos por ejemplo. Los curativos se usan para eliminar el hongo que se ha establecido, un ejemplo es el **Ridomil**. El tratamiento de las plantas con fungicidas es un tipo de aplicación preventiva.

## 1.4. LOS HERBICIDAS

Los herbicidas son productos químicos que se aplican para controlar o destruir las plantas que no deseadas en los cultivos por el momento, ya sea por sus características físicas, químicas, o por su habilidad de interferir con las fases de crecimiento. Los herbicidas actúan de modo selectivo al destruir o impedir el desarrollo de esas hierbas que causan problemas para las plantas deseadas. La de los herbicidas este tipo o la de los no selectivos. Los primeros atacan ciertas especies y no otras, mientras que los segundos tienen un efecto general.

En cuanto al modo de acción, pueden clasificarse como **herbicidas de contacto, sistémicos y residuales**. Los primeros dañan los tejidos y vegetales cuando están directamente sobre ellos, como sucede con el GBF y el Pinosol.

Hubo herbicidas de contacto modernos tienen doble acción de contacto y sistémica, como el **Paraquat**, que además es un herbicida no selectivo. Los herbicidas sistémicos como el **Glifosato** circulan por toda la planta y así les causan la muerte. Este producto en particular es además selectivo y actúa como una hormona. El **fenoxipropetil** es sistémico y también hormonal. Los herbicidas residuales combaten las hierbas a medida que germinan, por lo que se aplican en el suelo. Un ejemplo es la **Simazina**.

Algunos herbicidas tienen acción residual al mismo tiempo que efecto de contacto, como la **Cianazina**.

... en el mundo de los herbicidas...

Una forma más de clasificar a los herbicidas, es de acuerdo con el método de aplicación. Así, los hay de aplicación al suelo y de aplicación foliar o ambas. En cuanto al momento en que se aplican al suelo, se dividen en herbicidas preemergentes y postemergentes si el tratamiento se hace antes de que las plántulas del cultivo han emergido o después, respectivamente. Algunos herbicidas se aplican antes de la siembra o plantado, y reciben el nombre de herbicidas de prasiembra o preplantado.



## 1.5.- OTROS PLAGUICIDAS

Los **nematicidas** son sustancias que se aplican al suelo para abatir poblaciones de nematodos fitoparásitos, tales cultivos. Pueden clasificarse como volátiles o no volátiles. Los no volátiles, de acuerdo a si se destruyen o no en el suelo en fase de vapor. (Estos se agrupan en: no sistémicos de contacto y sistémicos. Los primeros al estar en contacto directamente y los segundos al adherirse a las plantas, en donde el producto fue aplicado). El D.D. es un nematicida fumigante de contacto. Varios materiales como el flutite y el tienazin son sistémicos. El Aldicarb es un nematicida sistémico con cierta persistencia.

Los **molusquicidas** se usan en la agricultura para eliminar a los caracoles y babosas que destruyen muchos cultivos de hojas comestibles. En este caso en particular, gran parte de estos compuestos actúan por ingestión del material tóxico que se incorpora a preparados llamados cebos envenenados.

Los **rodenticidas**, solos o combinados en cebos, se utilizan para abatir poblaciones de roedores perjudiciales a la agricultura. Pueden clasificarse, en cuanto a la rapidez de su acción, en venenos agudos y venenos crónicos, de acuerdo a si se necesita una sola dosis de rápida acción o dosis múltiples de acción lenta. También pueden clasificarse

afectados por el organismo fitopatógeno. Entre los venenos anticoccidiales, insecticidas y anticongelantes, como la **Warfarina** son de acción lenta, mientras que el **Sulfato de Talio** ó **Fosforo de Zinc** son venenos directos de rápida acción.

En cuanto a los **bactericidas y antibióticos**, son plaguicidas que se usan para combatir diversas enfermedades bacterianas (y fungosas) de los vegetales, previniendo o eliminando su ataque. En general, actúan por contacto sobre el microorganismo.

## 2.1.-A N T E C E D E N T E S

Los plaguicidas son una mas de las herramientas que el hombre ha descubierto o creado, y cuyo uso y manejo entrañan peligros similares a los que puede representar el conducir un automóvil, una sierra eléctrica o un martillo . No son, por tal motivo, un caso único en que debe confrontarse un riesgo probable . Si el papel que deben desempeñar es el de actuar como tóxicos contra plagas que perjudican al hombre, a su alimentos o cosechas de alimentos y fibras, y si su acción es contra seres vivientes, siéndolo el ser humano también, al mismo tiempo que es el usuario de estos materiales, tendrá necesidad de estar en contacto con ellos cuando los maneje. Pero los riesgos que están implícitos, no deben tomarse en forma irracional. De hecho, mucho del peligro se reduce a una mínima expresión o desaparece usando la inteligencia, el sentido común , los materiales y técnicas que la ciencia y la industria de la seguridad e higiene, han descubierto y puesto a nuestro alcance:

Es obligado considerar que agricultores y usuarios de plaguicidas en general, deben contar con la información necesaria de los productos que manipulan y desde luego, resulta importante el hecho de que el personal que interviene en la formulación, envasado, almacenamiento y transporte, llega a manejar cantidades elevadas de plaguicidas. Por lo anterior, en estas etapas es igualmente importante que se

cuenta con la información completa relativa a las características de los productos, requiriéndose que estas etapas se observen con el mayor número de precauciones.

El uso y manejo de plaguicidas puede ser potencialmente riesgoso si se realiza sin la información idónea o si los procedimientos operativos son deficientes

La agricultura en los países en desarrollo recurrirá cada vez más al uso de plaguicidas. El objetivo del uso y manejo seguro de plaguicidas consiste entonces, en evitar la exposición accidental, esta finalidad se logra informando el usuario sobre los riesgos específicos que están unidos a un producto determinado y motivándolo a seguir las recomendaciones específicas de seguridad.

## 2.2.- CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS SEGUN SU RIESGO.

Una clasificación toxicológica implica una ordenación de los plaguicidas de acuerdo a su nivel de toxicidad para el hombre, de gran importancia para el usuario y que se incluye en las etiquetas de los envases de plaguicidas. Se dividen a los compuestos en grupos toxicológicos de acuerdo a la dosis media letal o DL por vía bucal(oral), dérmica y por inhalación, expresada en mg del tóxico por kg de peso corporal:

- m Grupo I Plaguicidas altamente tóxicos para el hombre, DL oral aguda igual o menos de 50 mg/kg.  
50
- m Grupo II Plaguicidas muy tóxicos con DL oral aguda de más de 50 hasta 500 mg/kg.  
50
- m Grupo III Plaguicidas medianamente tóxicos, con DL oral aguda de más de 500 hasta 5000 mg/kg.  
50
- m Grupo IV Plaguicidas poco tóxicos con DL oral aguda de más de 5000 mg/kg.  
50

A estos grupos corresponde una simbología plasmada en las etiquetas de los recipientes, como sigue:

■ Grupo I Calavera inscrita, línea en color rojo y las

palabras de aviso "VENENO" "PELIGRO".

■ Grupo II Sector con coloración amarilla y palabra clave  
"CUIDADO".

■ Grupo III Sector con coloración azul y la palabra clave  
"PRECAUCION".

■ Grupo IV Sector con coloración verde sin palabra clave.

### 2.3.- VIAS DE PENETRACION EN EL CUERPO HUMANO

Los pesticidas, tanto en estado líquido como sólido, pueden entrar al organismo através de:

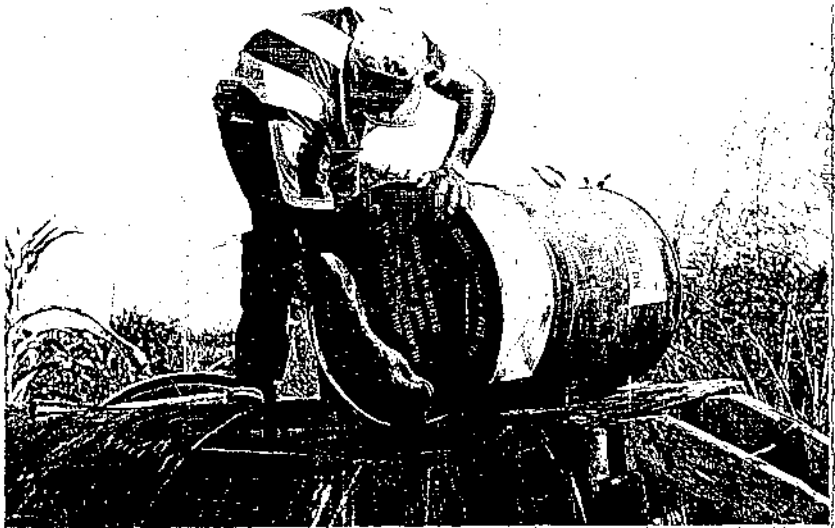
La piel (absorción cutánea)

El aparato respiratorio

La boca (ingestión oral).

#### Absorción cutánea

Se sabe que el 90% de los casos de exposición, a nivel mundial, ha ocurrido por contacto dermal; por consiguiente, es la ruta más común de exposición.



Riesgo de exposición dermal: las manos y los brazos son las partes más expuestas del cuerpo cuando se miden y mezclan plaguicidas concentrados.

Las formulaciones EC y UBW consisten esencialmente en una suspensión en la cual, que una preparación salada en agua. Esto es el caso del agua cuando se aplica cuando se manipulan líquidos concentrados. Los polvos, emulsiones, granulados o polvos son absorbidos de manera leve por la piel, pero la respiración, p.e., asegura la penetración cutánea.

El grado de riesgo en el caso de una absorción cutánea depende;

- a.- De la toxicidad cutánea de la formulación.

- b.- De la extensión de la exposición, o sea de la superficie expuesta del cuerpo.

- c.- De la parte expuesta del cuerpo; ciertos órganos y tejidos absorben en diferente grado. Por ej.:

ojos: alto nivel de penetración.

palma de la mano: bajo nivel de penetración.

- d.- Del tiempo entre la exposición y la descontaminación de la piel.

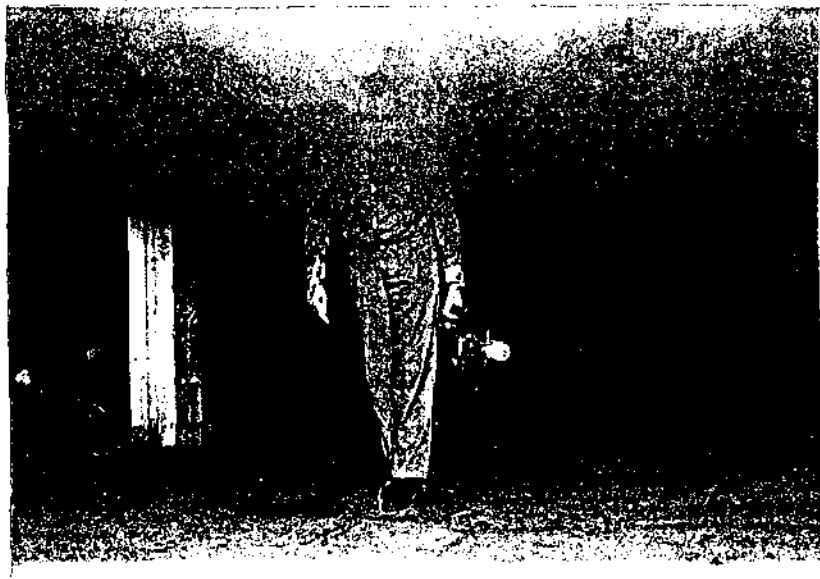
### Exposición por inhalación

La inhalación de partículas de productos fitosanitarios en forma de finas gotas o polvo puede ocasionar daños a los tejidos de la nariz, garganta y pulmones. Al igual que en los ojos, el pesticida es inmediatamente absorbido. Los vapores y



los aerosoles con gotas mas pequenas que 10 micrones llegan a los pulmones, mientras que las gotas de 50 a 100 micrones son retenidas en la cavidad nasal.

El riesgo de exposicion esta presente principalmente cuando se trabaja en lugares cerrados. Por ej. durante aplicaciones de aerosoles en invernaderos, depósitos, o cuando formulaciones de alta volatilidad son transvansadas en habitaciones poco ventiladas.



Riesgo de exposicion por inhalacion. Un deposito de granos es tratado con un insecticida en forma de aerosol o humo. Aqui se presenta una de las pocas ocasiones donde la proteccion respiratoria tiene alta prioridad.

## Exposición a través de la boca

La ingestión por vía oral es poco común en la práctica, pero las consecuencias pueden ser muy serias, esta es la razón por la cual mencionaremos ejemplos específicos de posibles exposiciones.

Fumar, comer o beber cuando se está trabajando con productos fitosanitarios.

Tratar de limpiar el sudor de la cara con las manos o guantes contaminados. Limpiar las boquillas soplando a través de ellas.

Tocar accidentalmente la piel alrededor de la boca con las guantes o las manos contaminadas cuando se retira la máscara protectora. Los residuos de productos fitosanitarios pueden llegar a la boca a través del sudor. Casos graves de intoxicación han ocurrido cuando los alimentos fueron contaminados con pesticidas durante el almacenamiento o el transporte.



Riesgo de exposición oral: platanos transportados conjuntamente con insecticidas sobre una camioneta.

### 2.3.1.- FUENTES DE EXPOSICION

Los orígenes de exposición para todos aquellos que manipulan productos fitosanitarios son varios. El sentido común junto con la observación de guías básicas de seguridad, sin embargo, pueden reducir los riesgos de exposición a un nivel aceptable. En el cuadro siguiente se indican las fuentes comunes de contaminación y también se hacen sugerencias de cómo evitarlas.

| Fuentes de exposición.   | Personas con riesgo  | Principal vía de exposición        | Cómo minimizar o evitar exposiciones  |
|--|--|------------------------------------|---|
| Envases deteriorados en los almacenes.   | Encargado del depósito.<br>Personal de transporte.<br>Preparador de la mezcla. | Dermal<br>Inhalación               | Frecuente chequeo de los envases.<br>En caso de averías:<br>Limitar la superficie contaminada, aplicando aserrín, p.ej.<br>Trasvasar el producto a envases de pesticidas etiquetados. |
| Trasvasar productos fitosanitarios a botellas de bebidas para la re-venta.   | Habitantes en general, especialmente niños.                                    | Oral                               | Trasvasar pesticidas solamente a envases originales. Si no se dispone de ellos, trasvasar solamente a envases perfectamente rotulados, pero jamás a botellas de bebidas.              |
| Plataformas o espacios de trabajo no limpiados regularmente.   | Preparador de la mezcla.<br>Operarios  | Dermal                             | Un espacio de trabajo limpio es un hecho de sentido común, HIGIENE y organización. Sólo se requiere agua y DETERGENTE para prevenir contaminaciones.                                  |
| Preparación de mezclas con pesticidas líquidos: derrame y salpicadura sobre la piel.<br><br>Preparación de mezclas con polvos mojables: inhalación de finas partículas de polvo. | Preparador de la mezcla.   | Dermal<br><br>Inhalación<br>Dermal | HIGIENE<br>Ropa protectora.<br><br>HIGIENE<br>Ropa protectora.  |
| Mezclando y cargando con equipos que no trabajan adecuadamente averías en mangueras arandelas, juntas, etc.  | Preparador de la mezcla.   | Dermal                             | Mantenimiento seguro.   |

| Fuente de exposición  | Personas con riesgo                              | Principal vía de exposición   | Como minimizar o evitar exposiciones.  |
|---|--|---|--|
| Mala limpieza del equipo; residuos de pesticidas en el mismo. | Operario   | Dermal  | Limpieza frecuente del equipo.   |
| Ropa protectora sin lavar o insuficientemente limpiada.       | Todos los que usan ropa o elementos protectores. | Dermal<br>Inhalación<br>por ej. filtros de la máscara.<br><br>Oral<br>p.ej. cuerpo de la máscara. | Lavar frecuentemente la ropa protectora. Cambiarse de ropa a intervalos determinados.  |
| Derivación de la pulverización.                               | Operario<br>Banderillero                         | Dermal<br>Inhalación  | Aplicación terrestre: tratar de pulverizar bajo condiciones de viento cruzado.<br>Aplicación aérea: tratar de que los banderilleros se muevan viento arriba.<br>Ropa protectora. |

| Fuentes de exposición  | Personas con riesgo                  | Principal vía de exposición. | Como minimizar o evitar exposiciones.   |
|--|--------------------------------------|------------------------------|---|
| Residuos de productos fitosanitarios en cultivos recién tratados.          | Personal de recuento                 | Dermal                       | Observar tiempo de reingreso al campo.  |
| Aplicación de aerosol en espacios de cerrados                              | Operario                             | Inhalación<br>Dermal         | Ropa protectora.  |
| Contaminación de fuentes de agua.  | Población en general                 | Oral                         | Aplicar restos de mezclas en el cultivo.<br>Usar el agua de enjuague como vehículo. |
| Comer, beber o fumar durante la preparación y la aplicación de pesticidas. | Operario<br>Preparador de la mezcla. | Oral                         | No guardar alimentos, bebidas o cigarrillos en los sitios de trabajo.               |

### 2.3.2. HIGIENE Y ROPA PROTECTORA

La higiene es parte de una actitud de sentido común y, a su vez, es la práctica más esencial para reducir la exposición a un mínimo.

La práctica ha demostrado que ni la ropa más completa ni el mejor equipo de llenado y aplicación no brindan ninguna seguridad mientras no se observen los requerimientos básicos de higiene.

Las normas básicas de la higiene son las siguientes:

Una área limpia y organizada, es decir limpieza absoluta del lugar donde se realiza el mezclado y el llenado.

En general, poca prioridad se le da a la higiene ocupacional o laboral. Salpicaduras de pesticidas diluidos o concentrados durante la preparación de la mezcla, boquillas averiadas y muchos otros factores conducen a una acumulación de plaguicidas en el suelo y en los equipos, lo cual constituye una fuente de crónica de exposición para el operario.

La infraestructura del lugar donde se dosifica, mezcla y llena los productos fitosanitarios en el equipo aspersor, tanto en el campo como en la

línea, puede ser simple o sofisticada, pero ambas deben ofrecer una sencilla medida de seguridad; el AGUA Y JABON a fin de educar al personal de trabajo a lavarse las manos con frecuencia. EL AGUA y el JABON son aún más decisivos en el caso de un accidente, ya que esta situación puede ser de vital importancia.

Excelente higiene personal, por ej.: inmediatamente después del trabajo, lavar todas las partes del cuerpo y de la ropa protectora que han estado expuestas al producto fitosanitario. No comer, beber ni fumar durante el trabajo. ¿Por qué no llevar jabón y agua con el equipo de aplicación, por ejemplo en el tractor? Ropa protectora bien mantenida, por ej.: lavado frecuente de la vestimenta, las botas y los guantes, los que deben guardarse en áreas bien limpias. Los equipos protectores tienen un nivel de cualidad que dependen mucho de su calidad; en efecto, se obtiene protección solamente si ese nivel es conocido y respetado.

Equipos bien mantenidos: en los mecánicos, por ej. se han registrado altos de niveles de exposición, por haber efectuado reparaciones en equipos que no habían sido limpiados adecuadamente.

## ROPA PROTECTORA , UNA LINEA SECUNDARIA DE DE DEFENSA

La ropa protectora es solamente tan buena como:

La forma en que es usada.

El material de que esta fabricada.

La calidad del mantenimiento que se le  
brinde.

Protección es mucho más que sólo el hecho de comprar ropa protectora. Suministrar ropa protectora (este término abarca cualquier medida destinada a proteger al usuario) al operario constituye sólo el primer paso . El segundo paso comprende:

Información, conocimiento y entrenamiento en procedimientos seguros de trabajo, por ej.: no pulverizar contra el viento, etc.

Instrucciones sobre cuándo y cómo usar tal o cual medida de protección.

Instrucciones sobre cuándo, cómo mantener y dónde guardar la ropa protectora.

### OVEROLES

Deben ser utilizados por todo aquel que manipula productos fitosanitarios.

PROTECCIÓN DEL OPERARIO EN LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS



Pueden ser de una sola pieza o combinación de casaca y pantalón, que cubran el cuerpo entero con excepción de la cabeza, las manos, la cabeza y los pies. Las mangas deben ser lo suficientemente largas como para cubrir la parte superior de los guantes. Asimismo, los pantalones deben alcanzar a cubrir la caña de las botas. Aberturas como los bolsillos, deben reducirse al mínimo.

Recientemente se han fabricado prendas de plástico o papel plastificado desechables. Las prendas están diseñadas para utilizarlas pocas veces (1-3) y luego desecharlas. Esta medida no es, sin embargo, practicable en países donde el uso repetido de la misma ropa obedece a razones económicas.

En regiones donde la temperatura oscila entre 10° y 20°C, el operario puede utilizar prendas de goma o de plástico. En regiones donde la temperatura sobrepasa los 20°C, las mismas son extremadamente incómodas y pueden constituir en sí mismas un riesgo por producir un golpe de calor. Además, el alto costo de equipos es prohibitivo en muchos países del mundo.

En vista de esta situación, las prendas confeccionadas 100% en algodón o algodón/poliéster, son una solución aceptable. Este material puede ser adquirido en la mayoría de los lugares a un precio razonable. Además, cuando más gruesa la tela de algodón, tanto más lentamente penetrará el producto y la cantidad de líquido que puede retener el tejido será mejor.

## B O T A S

Una parte básica del equipo. Se hacen de cuero natural/látex o de goma con revestimiento exterior de PVC o Neopreno. Sea cual fuere el material que se ha seleccionado, debe estar de acuerdo con los siguientes puntos:

**Comprar botas con suela gruesa**

**Comprar botas con forro interior:esto hace más dificultosa la descontaminación, pero facilita el ponerse y sacarse las mismas, además de incrementar la comodidad para el usuario.**

## G U A N T E S

Fuera de los pies, las manos son la parte más expuesta del cuerpo. Al medir y mezclar el concentrado, las manos pueden representar el 36% de la exposición total del cuerpo. Por lo tanto, es esencial proteger las manos.

### **Guantes de goma**

Nitrilo y Neopreno son conocidos como los más resistentes a la acción corrosiva de algunos solventes utilizados en la formulación de productos fitosanitarios. En este caso son superiores al látex (caucho natural) y al PVC (cloruro de poli-vinilo).

El grosor del material no debe ser menor 0.4 mm y el largo

del guante debe tener por lo menos 30 cm a fin de cubrir manos y muñecas.

Un buen grosor del forro de algodón del guante, aumenta su resistencia mecánica, especialmente en aquellos casos en que deben moverse o abrirse tambores, manipular mangueras, bombas y conexiones. Además el forro de algodón permite sacarlos mejor y reduce la transpiración. Sin embargo, puede retener residuos de plaguicidas en mayor cantidad que una superficie de goma. Este hecho debe tenerse en cuenta cuando se lave el material.

Es sumamente importante lavar los guantes sin demora cuando han sido contaminados. Ciertos disolventes, utilizados en las formulaciones de productos fitosanitarios, como el xileno, por ej.: poseen fuerte poder de penetración. Los guantes desechados deben ser quemados, para evitar que alguien pueda utilizarlos.

Los guantes recién comprados deben ser chequeados por si tengan defectos de fabricación. Cada guante deberá ser llenado con agua y luego estrujado para detectar posibles pinchaduras. En caso de alguna avería se les debe descartar quemándolos.

Se recomiendan guantes de algodón para el manejo de herbicidas, insecticidas y fungicidas en gránulos. Durante la manipulación de gránulos, los guantes de algodón no deben humedecerse, ya que esto aumentaría la penetración. El mantenimiento de los guantes de algodón incluye un lavado con

agua y jabón o detergente después de cada uso.

### **Delantales**

Delantales hay disponibles en goma y en goma revestida con PVC; estos últimos son más resistentes a los disolventes orgánicos.

Los delantales son una excelente defensa al limpiar equipos y al mezclar y cargar. Pueden utilizarse en climas tropicales.

### **PROTECTORES DE LA RESPIRACION**

En raros casos hay necesidad de proteger el sistema respiratorio contra la inhalación de productos fitosanitarios en forma de aerosol, partículas de polvo y vapores.

#### **Cuándo debe utilizarse una máscara?**

Usarla si está especificado en la etiqueta. La instrucción del rótul está basada principalmente en la toxicidad por inhalación y en las propiedades físicas de la formulación.

Adicionalmente, técnicas de aplicación específicas pueden influenciar las recomendaciones, por ej.:

**Si el producto es aplicado en ambientes confinados, por ej.:** pulverización, espolvoreo o tratamientos de aerosol en depósitos (almacenes), silos, invernaderos, etc.

**Si se prepara mezclas con productos volátiles en**

ambientes cerrados sin ventilación.

Si se aplica un producto como niebla, aerosol o polvo, por ej.: con nebulizadores, o generadores de aerosol en espacios abiertos.

Una considerable protección contra la exposición por inhalación puede esperarse del uso de una máscara adecuada. Debemos tener en cuenta, no obstante que las máscaras no son nunca un sustituto de las precauciones que el sentido común obliga. La práctica nos enfrenta a menudo a diferentes situaciones.

#### **Partes de una máscara respiratoria**

**Cuerpo de la máscara:** es generalmente de caucho natural. Para garantizar que todo el aire inhalado pase a través del filtro, el cuerpo de la máscara debe quedar bien fijado a la cara, a fin de evitar brechas de penetración.

**Filtros a cartucho:** muchos equipos permiten el intercambio de filtros para diferentes propósitos, por ej.: prevenir la inhalación de partículas de polvo o vapores orgánicos. Estos filtros están contenidos en cartuchos que pueden insertarse en el cuerpo de la máscara.

#### **Tipos de filtros**

La elección del filtro depende del tipo de material que debe ser filtrado.

**Polvo:** Filtros para polvos son disponibles en forma de: **simples compresas o tampones de tela** **materia filtrante empaquetado en un cartucho**. Los filtros anti-polvo no son selectivos en función de la naturaleza del polvo retenido. En general, se considera que tienen un único uso, son objetos descartables.

**Gas/vapor:** estos filtros difieren en la naturaleza del **gas/vapor** que retienen o absorben y deben ser elegidos cuidadosamente. Son disponibles como **cartuchos filtrantes**. Para el manejo de compuestos **organofosforados y carbamatos**, hay que elegir filtros de gas que lleven la inscripción: **Contra gases/vapores orgánicos**.

En los cuadros siguientes se muestran indicaciones para el mantenimiento óptimo de la ropa protectora y el tiempo de duración útil respectivamente:

Requisitos para el mantenimiento Optimo de la ropa protectora

| Tipo de ropa protectora.                               | Requisitos del mantenimiento  | Almacenamiento   |
|--|---|--|
| Botas y guantes gomas.                                 | Lavar los materiales con agua y jabón: después de cada preparación de mezclas después de cada aplicación.<br>Lavar las superficies interiores y exteriores después del trabajo quitarse los guantes y las botas solo después de haber lavado la parte exterior de los mismos para evitar así la contaminación de la piel. | Recomendación general:<br><br>guardar los elementos protectores lejos de los productos fitosanitarios, de las áreas de trabajo o de los equipos de protección. |
| Guantes de Algodón.                                    | Lavarlos cuidadosamente después de cada día de trabajo. Tener otro par disponible en caso de que los guantes de algodón se mojen durante el trabajo.  | Véase arriba.  |
| Overol de algodón o una mezcla de poliéster y algodón. | Lavarlo con agua y jabón/detergente, después de cada día de trabajo. Aplicar almidón para aumentar el efecto repelente del tejido y mejorar la eliminación de residuos durante el lavado.   | Véase arriba.  |
| Máscaras   | Lavar el cuerpo de la máscara con agua y jabón después de cada uso. No lavar ni humedecer el filtro.  | Poner el filtro dentro de una bolsa de plástico, sellarla. Guardar máscara y filtro lejos de los plaguicidas.  |





### 2.3.3. EL TRATAMIENTO DE RESTOS DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y SUS ENVASES.

Una eliminación mal realizada de:

- a. productos fitosanitarios concentrados.
- b. restos de cultivos de pulverización.
- c. envases "vacíos" conteniendo considerable cantidad de restos de productos fitosanitarios.
- d. material absorbente utilizado para limpiar derrames o salpicaduras.
- e. agua de lavado, utilizada para lavar equipos o envases.

puede presentar un grave problema. Una eliminación impropia e inadecuada puede conducir directa o indirectamente a exposiciones riesgosas para el hombre y una contaminación del medio ambiente.

La decisión de cómo eliminar los residuos de productos fitosanitarios puede ser guiada mediante la adhesión a regulaciones oficiales o tomando en cuenta las directivas señaladas en las etiquetas del producto.

En países sin regulaciones específicas, la información suministrada mas adelante puede resultar útil.

### ELIMINACION DE RESTOS DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS NO DILUIDOS

La necesidad de eliminar productos fitosanitarios no diluidos es realmente rara en la práctica. El agricultor, en general,

adquirir productos sobre la base del consumo diario o semanal.

Si hay necesidad de utilizar pequeños volúmenes de producto, se puede considerar el quemado de pequeñas cantidades a cielo abierto, siempre que no se oponga a las reglamentaciones gubernamentales o a las del fabricante. Dicho quemado debe efectuarse alejado de zonas habitadas, ya que pueden liberarse vapores tóxicos. Las cenizas se colocarán en un basurero habilitado en el campo.

#### RESIDUOS DE CALDOS DE PULVERIZACION

Desechar los restos de producto sobre el cultivo tratado. Si esto no fuera posible, por el peligro de fitotoxicidad, retenerlos en tanques concreto de evaporación o sedimentación.

Una buena planificación evita residuos de producto!

#### ELIMINACION Y DESTRUCCION DE ENVASES VACIOS Y DE CONTENEDORES

En primer lugar, el deshacerse de contenedores sin enjuagar representa una pérdida económica para el agricultor. Un tambor de 200 lts., por ejemplo, puede retener cerca de 200-500 ml de un producto, lo que representa una pérdida de 2 a 5 dólares.

El enjuague de envases de metal, plástico o vidrio, es un

procedimiento fácil y rápido.

Vaciar el envase dentro del tanque de mezcla o de pulverización y permitir el drenaje por lo menos durante medio minuto.

Llenar el envase alrededor de una cuarta parte con agua.

Cerrar el envase, haciéndolo rodar o sacudirlo.

Drenar el envase en el tanque de mezcla o pulverización.

Después de enjuagar, el envase aún contiene residuos del producto. El envase, desde luego, no debe ser usado para otro propósito que no sea almacenar combustible o coleccionar residuos.

Estrategias para eliminar o destruir diferentes clases de envases

| Material del envase     | Método de eliminación  | Observaciones   |
|-------------------------|--|---|
| Envases soluble en agua | Lo ideal es disolver el envase en el agua utilizada para pulverizar. |   |
| Papel, cartón, plástico | Quemado  | Seleccionar un sitio conveniente, lejos de viviendas y cultivos sensibles; permanecer de espaldas al viento cuando se realiza el trabajo. Evitar las cenizas. |
| Vidrio                  | Enjuagar y romper  | Los envases de vidrio no pueden utilizarse para otro propósito.   |
| Metal                   | Recondicionar  | Devolver los bidones cerrados al distribuidor.  |
|                         | Reutilización en el campo.   | Utilizar envases enjuagados solamente para combustibles, canales de riego.  |
|                         | Reciclaje  | Vender bidones triplemente enjuagados a comprador de chatarras.   |



### 3.1.- PRINCIPALES INGREDIENTES QUÍMICOS UTILIZADOS.

En el cuadro siguiente mencionaremos la mayoría de los ingredientes químicos, que principalmente se utilizan en las diferentes épocas de los cultivos de sorgo y maíz, sus épocas de aplicación, dosis por ha., nombres comerciales y su clasificación toxicológica.

| Cultivo      | Época de aplicación                                  | Ingrediente activo.             | Nombres comerciales     | Dosis por hectárea. | Clasificación toxicológica. |                    |
|--------------|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| Sorgo y Maíz | *en la siembra (insecticida contra plagas del suelo) | *Carbofuran                     | 1 Furacán 5% gr.        | 15/20 kg/ha         | moderadamente tóxico        |                    |
|              |  | *Diazinón                       | 2 Oufuran 5% gr.        | 15/20 kg/ha         |                             |                    |
|              |  |                                 | 1 Basudin 4% gr.        | 25 kg/ha            | ligeramente tóxico          |                    |
|              |  |                                 | 2 Tantor 5% gr.         | 20 kg/ha            |                             |                    |
|              |  |                                 | *Fenofos                | 1 Dyfonate 5% gr.   | 20 kg/ha                    | ligeramente tóxico |
|              |  |                                 | *Isazofos               | 1 Tricofos 5% gr.   | 15/20 kg/ha                 | ligeramente tóxico |
| Maíz         | *pre-emergencia (herbicida)                          | *Clorpirifos                    | 1 Lorsban 3 % gr.       | 30 kg/ha            | ligeramente tóxico          |                    |
|              |  | *Terbufos                       | 1 Counter 5% gr.        | 20 kg/ha            | ligeramente tóxico          |                    |
|              |  | *Metolaclor 25% + Atrazina 25%  | 1 Primagram 500FW       | 4-8 kg/ha           | ligeramente tóxico          |                    |
| Sorgo        | *pre-emergencia (herbicida)                          | *Atrazina 25% + Terbutrina 25 % | 1 Gesaprim combi FH,FW, | 4-6 lt/ha           | poco tóxico                 |                    |
| Sorgo y Maíz | *post-emergencia (herbicida)                         | *Sal Dimetil Amina del 2,4-D.   | 1 Hierbamina            | 1-2 lt/ha           | ligeramente tóxico          |                    |
|              |  |                                 | 2 Guproamina            |                     |                             |                    |
|              |  | *Ester butílico del ácido 2,4-D | 1 Hierbester            | 1 lt/ha             | moderadamente tóxico        |                    |
| Maíz         | *post-emergencia (desecante)                         | *Paraquat                       | 1 Guproquat             | 1.5-2 lt/ha         | moderadamente tóxico        |                    |
|              |  |                                 | 2 Gramoxone             |                     |                             |                    |

| Cultivo      | Epoca de aplicación   | Ingrediente activo. | Nombres comerciales                  | Dosis por hectárea. | Clasificación toxicologica. |
|--------------|---|---------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Sorgo        | *en estado lechoso para el control de chinche mizus y mosca midge. (insecticidas) | *Metamidofos        | 1 Tamarón 600 CE<br>2 Mataqú 600 CE  | 1/1.5 lt/ha         | altamente tóxico            |
|              |   | *Dimetoato          | 1 Rogor 400 CE<br>2 Rotor 400 CE     | 1-2 lt/ha           | moderadamente tóxico        |
|              |   | *Parathion met.     | 1 Folidol 3% polvo                   | 20 kg/ha            | altamente tóxico            |
| Maiz         | *a los 40 dias despues de la siembra control soldado y/o trozador.                | *Clorpirifos        | 1 Lorsban 480 CE                     | 1-1.5 lt/ha         | extremadamente tóxico       |
|              |   | *Metamidofos        | 1 Mataqu 600 CE<br>2 Tamaron 600 CE  | 1-1.5 lt/ha         | altamente tóxico            |
|              |   | *Cypermetrinas      | 1 Arrivo 200 CE<br>2 Polytrin 200 CE | .25-.5lt/ha         | ligeramenmte tóxico         |
|              | *grano lechoso control gusano elotero.  | *Clorpirifos        | 1 Lorsban 480 CE                     | 1-1.5 lt/ha         | extremadamente tóxico       |
|              |   | *Metamidofos        | 1 Mataqu 600 CE<br>2 Tamaron 600 CE  | 1-1.5 lt/ha         | altamente tóxico            |
| Sorgo y Maiz | *antes de la fructificación.  | *Propiconazol       | 1 Tilt 250 CE                        | .5 lt/ha            | moderadamente tóxico        |
|              |   | *Benomyl            | 1 Bayleton                           | .5 lt/ha            | moderadamente tóxico        |

### 3.2. METODOS DE APLICACION Y FUENTES DE EXPOSICION

Los metodos de aplicacion de productos fitosanitarios en la zona, son variados, ya que un mismo agricultor puede usar varios tipos de ellos de acuerdo a sus necesidades; la etapa fenológica en que se encuentre su cultivo, las características de su terreno, las condiciones climatológicas, etc.. Por lo que se realizo una encuesta entre un grupo de 30 agricultores de diferentes localidades, para asi contar con datos precisos de los metodos mas comunes.

Uno de los metodos de aplicacion que no se menciona en la encuesta es el aéreo, ya que es utilizado solo con productos y condiciones muy específicas. Por lo que aún siendo un metodo utilizado no es muy común en la zona.

#### **FUENTES MAS COMUNES DE EXPOSICION EN LA ZONA**

Al ser las aspersoras de mochila y los aguilonos con tractor los metodos mas comúnmente usados, los origenes de exposicion son los siguientes:

##### **A.- Preparación de mezclas con pesticidas líquidos.**

- derrames y salpicaduras sobre la piel.
- el uso de los brazos y manos para mezclar.

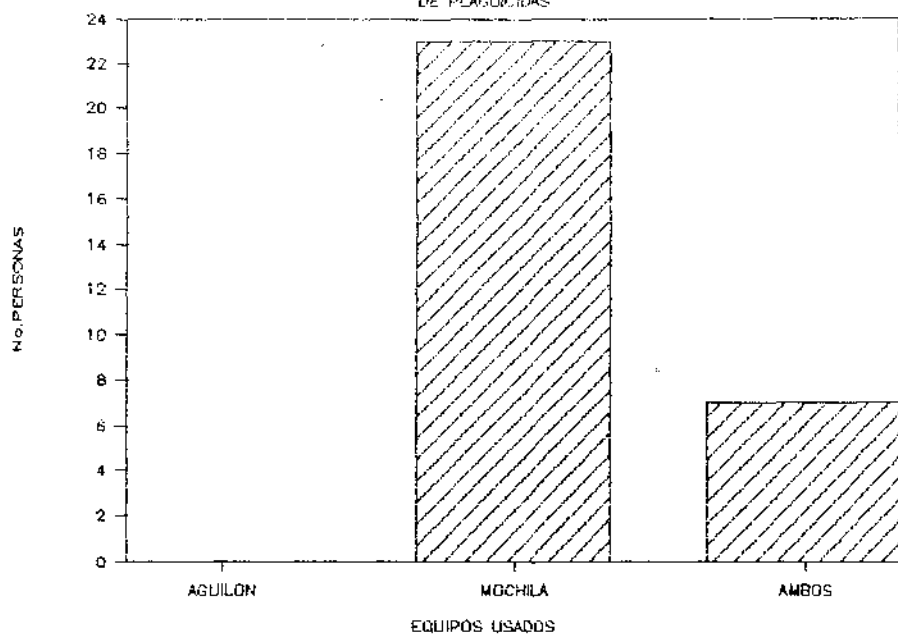
##### **B.- Preparación de mezclas con polvos mojables.**

- inhalación de finas partículas de polvo.

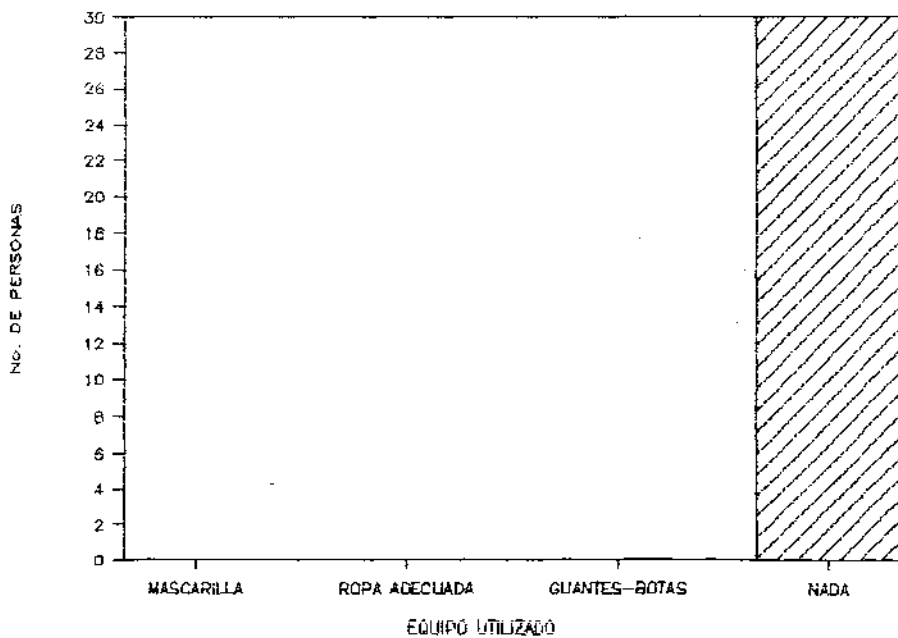


- C.- Aplicación con aspersoras de mochila en malas condiciones
  - derrames sobre la espalda y otras partes del cuerpo.
  - Inhalación por aplicar contra el viento.
- D.- Mezclando y cargando con equipos que no trabajan adecuadamente.
  - derrames por mangueras rotas, juntas , etc.
- E.- Contaminación de fuentes de agua.
  - utilizar cursos de agua para lavar envases o equipos contaminados con pesticidas.
- F.- Aplicación de polvos secos.
  - aspiración de finas partículas por aplicar contra el viento.
- G.- Trasvasar productos fitosanitarios a botellas de bebidas.
- H.- Comer, fumar o beber durante la preparación y la aplicación de pesticidas.
- I.- Falta de uso de ropa protectora adecuada.

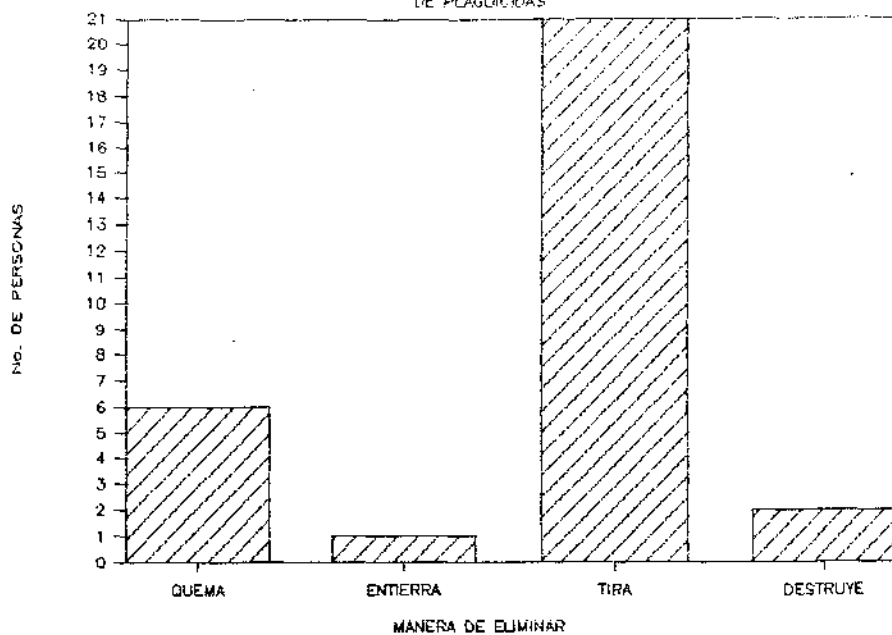
## EQUIPOS DE APLICACION DE PLAGUICIDAS



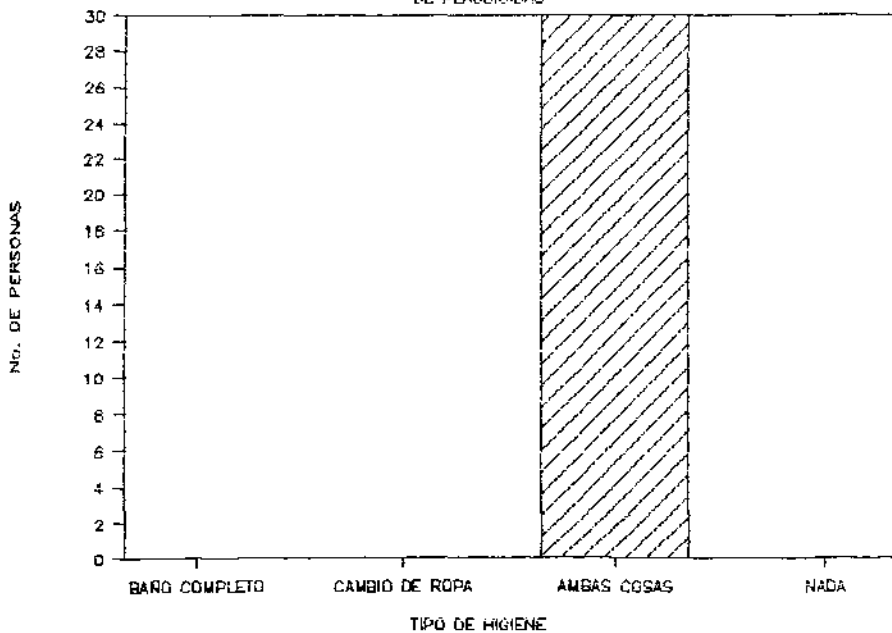
## PROTECCION



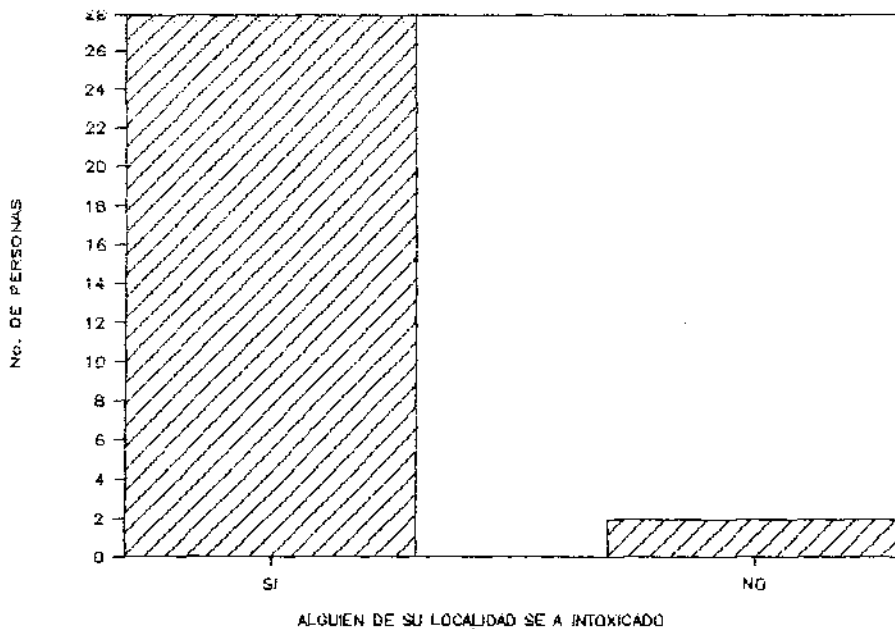
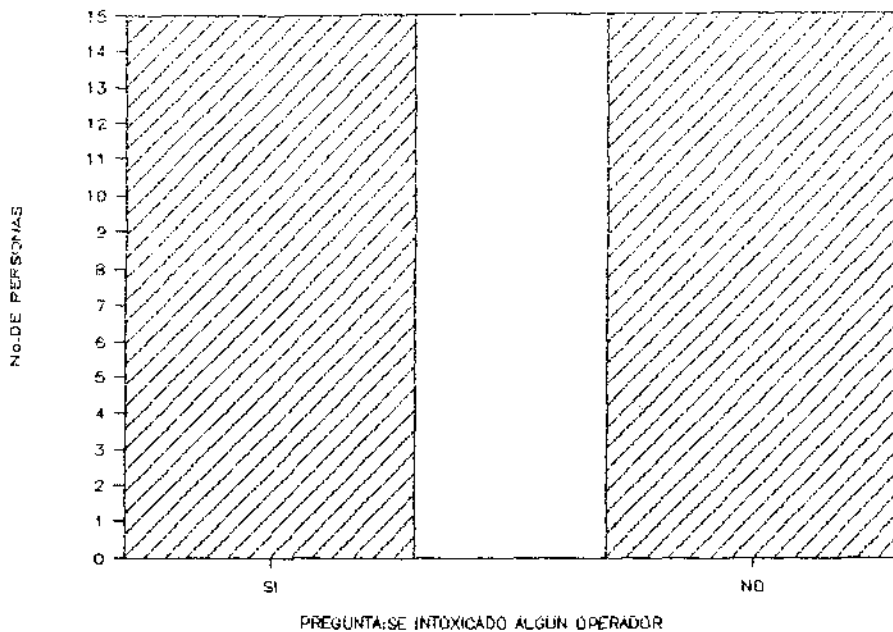
## ELIMINACION DE ENVASES DE PLAGUICIDAS



## HIGIENE DESPUES DE CADA APLICACION DE PLAGUICIDAS



# INTOXICACION DE OPERADORES



### 3.1. INTOXICACIONES DE OPERARIOS

En la práctica cotidiana de la aplicación de productos fitosanitarios, las personas que entran más en contacto directo con ellos son los operarios; como consecuencia son ellos los que más alto porcentaje de intoxicación presentan.

Las causas más comunes de intoxicaciones son la falta de conocimiento en los productos que se manejan, el uso de equipo en malas condiciones, la falta de aseo y atención al momento de preparar las mezclas y al hacer las aplicaciones.

De acuerdo con informaciones proporcionadas por las instituciones de salud y a investigaciones hechas directamente en el campo, las vías más importantes de intoxicación son la DERMAL y por INHALACIÓN ; los ingredientes químicos que a continuación se mencionan son los que más problemas originan:

-CARBOFURAM

-NEFAMIDOFOS

-DORPIRIFOS.

-PARATHION METILICO.

Las personas que se presentaron a tomar asistencia médica por intoxicación en los centros de salud pública de la Barca Jal. en la temporada P.V. 92-92 son :

I.M.S.S. = 15 Personas

HOSPITAL REGIONAL = 25 Personas

Los datos fueron proporcionados de manera verbal por los

doctores de guardia, ya que no fue posible obtener reportes escritos.

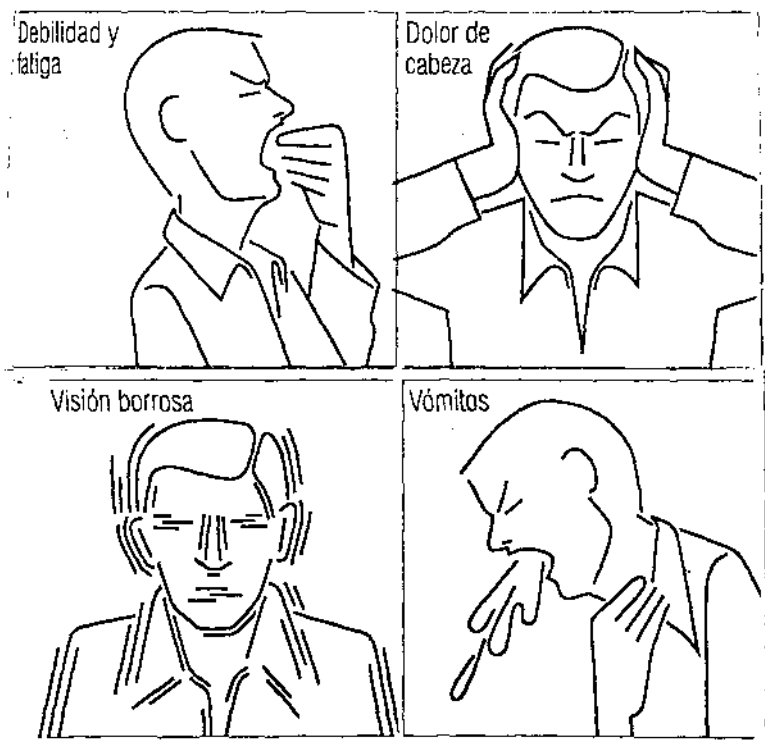
Otro de los puntos que queremos hacer mención en este trabajo es acerca de las personas que están en continuo contacto físico con plaguicidas, y aunque no presentan síntomas de intoxicación, la acumulación de algunos ingredientes activos en su organismo les puede originar problemas de salud, lo cual en su mayoría lo desconocen o no le dan la importancia debida.

### 3.3.1. SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO

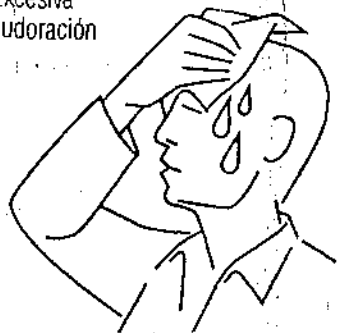
Toda persona que trabaja con pesticidas y especialmente aquellas que supervisan el manipuleo, por ej. agricultores, capataces, supervisores de campo, deben tener un conocimiento básico de los síntomas de envenenamiento y un plan de acción para actuar en situaciones de emergencia.

¿Como se puede reconocer el envenenamiento por pesticidas?

Dependiendo de la severidad del envenenamiento (toxicidad del producto, cantidad del producto absorbido y vía de entrada al cuerpo), los siguientes síntomas pueden aparecer:



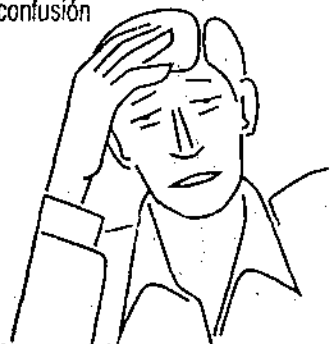
Excesiva  
sudoración



Dolor es y  
contracciones  
musculares



Mareos, confusión



Excesiva  
salivación



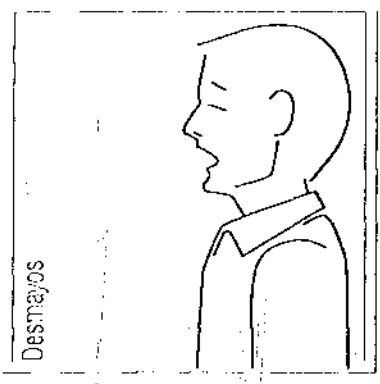
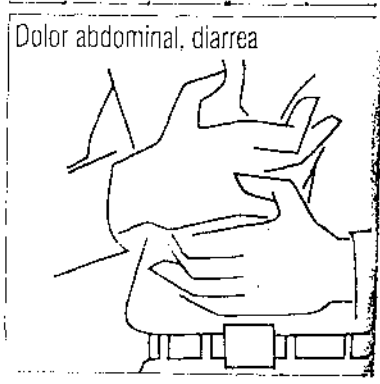
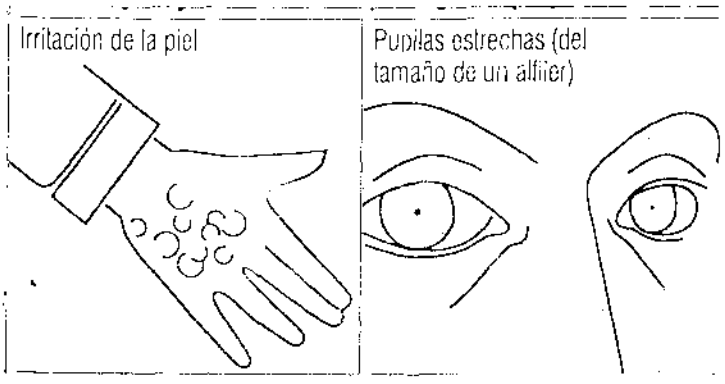
Dificultades respiratorias



Escozar y ardor  
en los ojos







## PROBLEMAS DE LA PRÁCTICA DE LA FARMACIA

El medicamento es un producto químico.

De ahí se deduce que el medicamento es susceptible de ser alterado por el medio ambiente, ya sea en su composición química o en sus propiedades farmacológicas.

Las alteraciones que sufren los medicamentos dependen de:

1. La naturaleza química del fármaco (actividad de primer orden) afectadas.
2. La naturaleza de los excipientes que forman parte del medicamento.

Como consecuencia de estos factores se producen alteraciones de estabilidad y *potencializar farmacodinámicas*.

### PROBLEMAS QUE HAN SIDO ENCONTRADOS

Recuerde dos puntos importantes:

- A. La inducción de la oxidación es el fenómeno farmacodinámico más importante al momento de analizar el grado de estabilidad y de toxicidad farmacológica de un medicamento.
- B. El oxidante debe ser inducido únicamente por personas competentes.

Las primeras medidas de auxilio en función de las propiedades son:

- Paso 1.º) Averiguar cuál producto causó el envenenamiento, leer la etiqueta del producto para asegurarse de

debe o no inducirse el vómito.

Paso 2o.) Administrar carbón activado medicinal para absorber el pesticida.

Dosificación: 3 cucharadas de carbón activado en medio vaso de agua. Repetir tan frecuentemente como sea posible. Aplicar el segundo paso después del primero, si la inducción al vómito a fallado.

Paso 3o).- Siempre que sea posible, llamar al médico.

#### CONTAMINACION CUTANEA

Paso 1o).- Quitarse la ropa y lavarse las partes expuestas de la piel con abundante agua y jabón. La prontitud con que sea lavado el pesticida de la piel, hará que sea menor la cantidad que pueda penetrar a través de la piel.

Paso 2o).- Secar la piel y ponerse ropa limpia.

Paso 3o).- En caso de fuerte y generalizada contaminación cutánea, con un pesticida de moderada a alta toxicidad, es preferible recurrir al médico.

El agricultor puede reducir el peligro de contaminación cutáneo, colocando un tambor de 200 l con agua limpia y jabón o detergente en el lugar de mezcla y aplicación. Esta es una

precaución de "bajo gasto-alto beneficio". El agricultor también debe recordar que, si no se puede efectuar una aceptable descontaminación de las ropas protectoras (incluyendo botas y guantes), esos elementos pierden su cometido protector y deberán ser inutilizados quemándolos.

### SALPICADORAS DE PESTICIDAS EN LOS OJOS

El ojo humano es un órgano muy vulnerable; la velocidad con que la medidas de primeros auxilios sean tomadas es desde luego muy importante.

Paso 1o).- Enjuague los ojos con un delicado chorro de agua limpia, manteniendo el párpado abierto. Hacer esto por lo menos durante 15 minutos. Este tiempo puede parecer exagerado, pero sólo siguiendo esta recomendación se logra lavar completamente el pesticida.

No se recomienda agregar drogas al agua de enjuague porque esto puede incrementar la extensión del daño.

Paso 2o).- Cubrir el ojo con un paño limpio.

### INHALACION DE PESTICIDAS

Inmediatamente retirar la persona del lugar de trabajo, y llevarla al aire fresco

Aflojarle la ropa para facilitar su respiración.

### 3.3.3. ACCESO A LOS CENTROS DE SALUD Y HOSPITALES.

Las instituciones de salud mas importantes en cuanto a la atención de personas afectadas por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas, son : el I.H.S.S y el HOSPITAL REGIONAL de La Barca Jal. Centros a los cuales acuden por ser del sector público y en las cuales reciben atención medica de urgencia.

Los tiempos de traslado de los afectados desde el campo hasta el lugar donde pueda recibir atención adecuada, por lo regular son cortos, ya que las distancias no son muy grandes y los caminos y carreteras se encuentran generalmente en buenas condiciones.

Por lo anterior la mayoría de los afectados tienen una pronta recuperación y los casos de fallecimientos por esta razón aunque por desgracia se presentan no son en un alto porcentaje.

En cuanto a la información con que cuentan la mencionadas instituciones , acerca de los ingredientes activos que se manejan en la zona , sus sintomas y antidotos , se tiene en el I.H.S.S. información adecuada , mas en el HOSPITAL REGIONAL se nos informo que no cuentan con dicha información.

#### 3.4. -CONTAMINACION AMBIENTAL

La deficiente eliminación de :

- Restos de caldos de pulverización.
- Envases <vacíos> conteniendo considerables cantidades de restos de productos fitosanitarios.
- Material absorbente utilizado para limpiar envases o salpicaduras.
- Agua de lavado utilizada para enjuagar líquidos ó envases , representa en la región un grave problema. Una eliminación impropia e inadecuada puede conducir directa ó indirectamente a exposiciones riesgosas para el hombre y a una contaminación del medio ambiente.

La contaminación de los cursos de agua por lavar envases o equipos contaminados con plaguicidas, es también un problema muy marcado en la región.

Cada ciclo agrícola se desechan de manera inconsiente grandes volúmenes de envases y restos de plaguicidas que por no ser destruidos de una forma adecuada, contaminan el ambiente de una forma alarmante.

En el cuadro siguiente se presentan volúmenes aproximados de envases desechados en la temporada P.V. 92-92, en relación al número de Hectareas que según datos aportados por la S.A.R.H. se cultivarán de sorgo y maíz , en el centro de apoyo al desarrollo rural No.28 de la Barca Jalisco.

| PRODUCTO APLICADO          | TIPO DE FORMULACION | TIPO DE ENVASE     | PESO APROX. DEL ENVASE | MATERIAL DEL ENVASE | HAS. APROX APLICADAS | %                 | PESO TOTAL APROX. DE ENVASES |
|----------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|
| 1.-INSECTICIDA AL SUELO    | GRANULADO 5%        | SACO CON CAP. 20kg | .320 KG.               | CARTON              | 29,885               | R. 30%<br>T. 100% | 9,563.40 kgs.                |
| 2.-HERBICIDA PREEMERGENTE  | LIQUIDO             | GARRAFA CAP. 5LTS  | .340 KG.               | PLASTICO            | 21,389               | R. 28%<br>T. 70%  | 7,272.28 kgs.                |
| 3.-HERBICIDA PREEMERGENTE  | POLVO               | BOLSA CAP. 1KG.    | .030 KG.               | PLASTICO            | 9,166                | R. 12%<br>T. 30%  | 274.98 kgs.                  |
| 4.-HERBICIDA POSTEMERGENTE | LIQUIDO             | LATA CAP. 1LT.     | .130 KG.               | LAMINA              | 24,895               | R. 72%<br>T. 72%  | 3,236.35 kgs.                |
| 5.-HERBICIDA POSTEMERGENTE | LIQUIDO             | LATA CAP. 5LT.     | .350 KG.               | LAMINA              | 6,224                | R. 18%<br>T. 18%  | 2,178.40 kgs.                |
| 6.-DESECANTE               | LIQUIDO             | GARRAFA CAP. 5LT.  | .140 KG.               | PLASTICO            | 16,596               | R. 48%<br>T. 48%  | 2,323.44 kgs.                |
| 7.-DESECANTE               | LIQUIDO             | ENVASE CAP. 1LT.   | .110 KG.               | PLASTICO            | 11,664               | R. 32%<br>T. 32%  | 1,283.04 kgs.                |
| 8.-INSECTICIDA             | LIQUIDO             | ENVASE CAP. 1LT.   | .135 KG.               | PLASTICO            | 13,831               | R. 40%<br>T. 40%  | 1,867.18 kgs.                |
| 9.-INSECTICIDA             | LIQUIDO             | LATA CAP. 1LT.     | .140 KG.               | LAMINA              | 20,746               | R. 60%<br>T. 60%  | 2,904.44 kgs.                |
| 10.-FUNGICIDA              | LIQUIDO             | ENVASE CAP. 1LT.   | .135 KG.               | PLASTICO            | 1,037                | R. 3%<br>T. 3%    | 139.99 kgs.                  |
| 11.-INSECTICIDA            | POLVO 3%            | SACO CAP. 25       | .320 KG.               | CARTON              | 17,288               | R. 50%<br>T. 50%  | 5,532.16 kgs.                |

R. = RIEGO

T. = TEMPORAL

EL TOTAL DE HECTAREAS QUE SE TOMO COMO BASE FUE: RIEGO = 6702 HAS. TEMPORAL = 27875 FUENTE S.A.R.H.

VOLUMEN TOTAL = 36,575.66 kgs.

libro. Este tipo de contaminación de la zona es importante. Necesitamos atención en la contaminación por los residuos de plaguicidas aplicados al suelo, lo que nos puede causar efectos nocivos a largo plazo a la microflora y microorganismos útiles ; por los efectos fitotóxicos indeseables en cultivos subsiguientes o bien, por los residuos ilegales que pudieran detectarse en cultivos sucesivos no sensibles al compuesto químico.

Este tipo de contaminación la agravan las dosis excesivas de ingredientes químicos que sin ningún control se aplican , y que además de ocasionar estos daños perjudican la economía del agricultor.



## CONCLUSIONES

Si no se utilizara ningún tipo de control sobre las plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola, ésta se reduciría hasta en un 50 % y en algunos casos su destrucción sería total.

El control químico juega un papel de gran importancia en el concepto costo/beneficio, sin embargo su uso irracional acarrea efectos negativos que ponen en entredicho su eficacia.

Como resultado de las encuestas, quedo de manifiesto que existe una nula protección al momento de manipular y aplicar productos fitosanitarios, así como una deficiente destrucción de restos y envases de los mismos. lo que ha originado que se obtengan beneficios de ellos, pero también resultados desastrosos en la salud de las personas y animales, así como la contaminación del medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

Contado con la experiencia que tenemos en el uso de los plaguicidas y a través de las investigaciones que se realizaron para complementar este documento, quedaron en claro las deficientes técnicas de uso y manejo que se les da a estos productos.

Pensando en lo anterior creemos que se debe trabajar de manera coordinada entre las diferentes dependencias gubernamentales, técnicos y casas proveedoras sobre los puntos siguientes, al fin de hacer mas eficiente y seguro el uso y manejo de los mismos:

- 1.-En dar a conocer de manera eficiente las reglamentaciones gubernamentales sobre el uso y autorización de plaguicidas en la zona; ya que si estas no son bien conocidas, entendidas y aplicadas por los productores, no cumplen su objetivo final.
- 2.-En la educación y el entrenamiento para el uso adecuado de las diferentes formulaciones de los productos.
- 3.-En la concientización de los agricultores sobre la importancia de una buena destrucción de restos de pesticidas y sus envases.
- 4.-En proporcionar información sobre equipos de protección

• *Actualización de precios, uso y mantenimiento.*

5.- *Consejo* actualizar sistemáticamente los productos y servicios, sobre el uso y mantenimiento de los diferentes tipos de equipos de aplicación.

