

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman in a red and white dress, likely the Virgin Mary, holding a child. Above her is a golden crown and a cross. To the left and right are golden lions and castles. Below the central figure is a landscape with green hills and a white path. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A PLAGUICIDAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES  
DE MONJAS, JALAPA, GUATEMALA.**

Presentado por:

Sender Miguel Cardona Yanes

Estudiante de la carrera de Químico Farmacéutico

Guatemala, Agosto 2022

## NÓMINA DE LOS INTEGRANTES DE JUNTA DIRECTIVA

<b>M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto</b>	DECANO
<b>Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva</b>	SECRETARIA
<b>Dr. Juan Francisco Pérez Sabino</b>	VOCAL I
<b>Dr. Roberto Enrique Flores Arzú</b>	VOCAL II
<b>Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera</b>	VOCAL III
<b>Br. Carmen Rodríguez</b>	VOCAL IV
<b>Br. Paola Gaitán</b>	VOCAL V

## DEDICATORIA

- A Dios:** Por la paciencia, sabiduría y entendimiento que me ha dado para poder obtener este logro.
- A mis padres:** Frida Yanes y Miguel Cardona por su amor, apoyo y comprensión incondicional.
- A mi hermano:** Edras Cardona por tu apoyo en las decisiones que he tomado en la vida.
- A mis hermanas:** Leidy y Ada Cardona por su amor, apoyo y consejos, así como la educación, responsabilidad y valores inculcados en mí. A María José Cardona por tu compañía, apoyo y ánimos durante toda la vida, te amo con todas mis fuerzas.
- A mis amigos y amigas:** De la universidad y de Jalapa por su apoyo, amistad, y compañerismo durante toda la carrera. En especial a Gabriela Castañaza, Stephany Hernández y Julissa Gonzales por estar conmigo desde antes de primer año, a Joel, César, Daniel, Rubén y Majo por todos los momentos que pasamos juntos y que marcaron mi vida universitaria, los quiero.

## **AGRADECIMIENTOS**

### ***A mi alma mater Universidad de San Carlos de Guatemala***

Por albergarme y darme las herramientas necesarias para ser un buen profesional.

### ***A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia***

Por permitirme el privilegio de egresar de sus aulas como Químico Farmacéutico.

### ***A la Escuela de Química Farmacéutica***

Por todos los conocimientos transmitidos durante la carrera.

### ***A mi Asesora***

M.Sc. Carolina Guzmán Quilo por su confianza, tiempo y dedicación en la realización de la tesis, y por su apoyo incondicional en cada etapa de esta investigación.

### ***A mis Catedráticos***

Por contribuir en mi formación académica.

### ***A mi Amigo***

Denis Orellana por el apoyo durante la realización del trabajo de tesis.

A todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido en mi formación académica, profesional y humana.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>V.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
	<b>A) General .....</b>	<b>6</b>
	<b>B) Específicos.....</b>	<b>6</b>
<b>VI.</b>	<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>6</b>
<b>VII.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
	<b>A) UNIVERSO Y MUESTRA .....</b>	<b>7</b>
	<b>1. Universo:.....</b>	<b>7</b>
	<b>2. Muestra: .....</b>	<b>7</b>
	<b>B) MATERIALES.....</b>	<b>7</b>
	<b>C) MÉTODOS: .....</b>	<b>8</b>
	<b>D) DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: .....</b>	<b>9</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>IX.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>XI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>XII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>28</b>
<b>XIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>32</b>

## I. RESUMEN

El identificar una intoxicación por exposición ocupacional en los agricultores ayuda a conocer qué plaguicidas son los causantes de algunos síntomas o síndromes en ellos. Esta información ayuda a mejorar la calidad de vida de la población expuesta laboralmente a estos químicos y a prevenir los problemas de salud derivados de su uso. El propósito del presente trabajo de investigación fue evaluar el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en agricultores del municipio de Monjas, Jalapa, Guatemala. Dicha evaluación ayudó a determinar el conocimiento de los mismos sobre exposición ocupacional, condiciones de manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicaciones. Esta información permitió realizar una capacitación sobre prevención, uso, manejo adecuado de plaguicidas y primeros auxilios en los casos de salpicaduras, ingestión y otros casos que ponen en peligro la salud de los trabajadores.

Para la capacitación impartida se realizó y validó material informativo sobre exposición ocupacional dirigido a agricultores en general, de acuerdo a su nivel de escolaridad. Dicho material consistió en un tríptico informativo sobre exposición ocupacional y posters tipo rotafolio para capacitador. El proceso de validación se realizó entregando el material realizado a 10 personas de la misma comunidad; aldeas Llano Grande, Los Terrones y caseríos aledaños del municipio de Monjas, Jalapa.

Los registros del sistema de vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, demostraron que, durante los años 2019 y 2020, las Áreas de Salud de Jalapa, Santa Rosa y Baja Verapaz presentaron mayor tasa de intoxicaciones por plaguicidas con relación al resto de departamentos. Por medio del estudio de investigación realizado se determinó el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en pequeños agricultores y se logró capacitar a 40 de ellos sobre dicho tema. El conocimiento adquirido de los participantes se dio a conocer por medio de evaluaciones cortas sobre los temas impartidos, observándose que la capacitación realizada fue efectiva para ampliar su conocimiento, al obtenerse una diferencia significativa de  $p < 6.55327E-21$ . Este estudio, además, contribuirá a que los agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y los caseríos aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Rinconada del municipio de Monjas, Jalapa puedan aplicar los conocimientos adquiridos y de esta manera prevenir las intoxicaciones por plaguicidas.

## II. INTRODUCCIÓN

Guatemala es uno de los países de Centroamérica con mayor obtención en producto agrícola, siendo la base de la seguridad alimentaria como ingresos de exportación y desarrollo rural, donde los principales trabajadores son pequeños campesinos. La agricultura utiliza plaguicidas los cuales son sustancias o una mezcla de ellas destinadas a prevenir o controlar cualquier plaga que interfiere en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de los alimentos (FAO, 1997), dichas sustancias pueden llegar a ser altamente peligrosas si se tiene una ingesta, contacto con la piel, o inhalación, causando efectos tóxicos agudos o crónicos que pueden provocar la muerte en los seres vivos.

Las intoxicaciones causadas por plaguicidas constituyen un importante problema internacional en la salud pública, debido a la variedad de químicos que los constituyen, el elevado número de principios activos y las múltiples aplicaciones en el trabajo agrícola. Estas ocurren principalmente de forma accidental por exposición ocupacional, o intencional con fines suicidas (Hurtado, 2005). Las intoxicaciones crónicas por plaguicidas, son frecuentes en las áreas agrícolas, donde estos tóxicos se usan de forma habitual para tratar plagas; siendo causa importante de toxicidad ocupacional que aparece en un plazo más o menos largo de absorciones repetidas.

La desinformación en los agricultores sobre las normas básicas de higiene al utilizar productos agroquímicos, su uso incorrecto sin equipo de protección personal, son factores que conllevan a la exposición ocupacional que puede causar enfermedad en las personas, es por ello que se tiene como necesidad promover mecanismos de prevención del deterioro de su salud evaluando la exposición a plaguicidas en los agricultores y capacitando sobre la prevención de intoxicaciones.

Este trabajo de investigación pretendió evaluar el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en los agricultores del municipio de Monjas, Jalapa. Dicha evaluación ayudó para la elaboración de capacitaciones sobre prevención, uso, manejo adecuado de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación.

### III. ANTECEDENTES

Se han realizado diversos trabajos de investigación sobre exposición ocupacional a plaguicidas, entre los cuales se destacan:

En el año 2020 el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social realizó un estudio sobre la situación epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas en Guatemala, que demostró en los últimos dos años que las áreas de salud de Jalapa, Santa Rosa y Baja Verapaz presentaron mayor riesgo a dichas intoxicaciones con tasas entre 5.4 a 4.0 por 100,000 habitantes (MSPAS, 2020).

En el año 2017 Marcos, Paola realizó un estudio sobre prevención de intoxicaciones por plaguicidas dirigida a expendedores que laboran en agroservicios, en el cual se logró diseñar y validar material didáctico sobre prevención de intoxicaciones por plaguicidas dirigido a expendedores que laboran en los agroservicios, apropiado a su nivel de escolaridad (Marcos, 2017).

En el año 2010 El Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT– Departamento de Toxicología en su boletín semestral, CIAT informa, desarrolló el tema Cómo Prevenir Intoxicaciones, el cual incluye normas generales y algunas normas específicas de prevención (CIAT, 2010).

En el año 2007 Santisteban, J. elaboró un folleto informativo sobre el uso adecuado de los plaguicidas organofosforados y carbamatos, dirigido a los agricultores que se dedican a la producción de tomate (Santisteban, 2007).

En el año 2006 Alfaro, M. elaboró un manual sobre efectos acumulativos en la salud y el ambiente por el uso de plaguicidas en la agroindustria guatemalteca, demostrando que para disminuir los efectos acumulativos de los plaguicidas en la salud y el ambiente es necesario conocer el adecuado uso de estas sustancias, así como sus características químicas y el manejo apropiado (Alfaro, 2006).

En el año 2004 El Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT– Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su boletín CIAT informa, desarrolló el tema “Paraquat”, éste incluye su toxicología, así como el diagnóstico y tratamiento en caso de intoxicación (CIAT, 2004).

En el año 2002 El Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT– Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su boletín CIAT informa, desarrolló el tema Plaguicidas: “Tóxicos útiles”, el cual incluye las causas de intoxicación por plaguicidas, así como los primeros auxilios que se deben prestar en caso de una intoxicación (CIAT, 2002).

En el año 1999 Martínez Pineda realizó un estudio sobre la situación actual y uso de plaguicidas agrícolas de los horticultores del municipio de Zunil en Quetzaltenango, en el cual propone una reorientación y capacitaciones para la manipulación de estas sustancias, pues únicamente un 38% de estos trabajadores habían recibido orientación (Martinez, 1999).

En el año 1999 Calel realizó un estudio sobre la determinación de la actividad enzimática de colinesterasa en madres y recién nacidos en la aldea Cojobal, Mercedes y Camelias del municipio de Patzún Chimaltenango, en el que determina los valores séricos de colinesterasa en cien madres y recién nacidos de ambos sexos por medio del método de Knedel y Booger, encontrando que un 72% tiene valores disminuidos de la actividad de esta enzima (Calel, 1999).

#### IV. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años Guatemala ha presentado una morbilidad elevada por intoxicaciones con plaguicidas, destacándose el aumento en el número de casos de envenenamientos accidentales por exposición a dichos productos químicos. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social indica en el año 2020 que los Departamentos de oriente, como Jalapa, son los que han mostrado mayor cantidad de casos, en donde los pacientes pueden presentar cuadros neuropsicológicos crónicos no bien definidos, incluyendo el síndrome de la fatiga crónica, relacionados con efectos a largo plazo por exposición crónica ocupacional debido a la exposición repetida a plaguicidas por periodos de tiempo largos. (Ferrer, 2003)

El registro de casos de morbilidad por intoxicaciones con plaguicidas durante los últimos 5 años ha arrojado la cantidad de 95 casos en Jalapa, los cuales se encuentran diagnosticados como: Efecto tóxico de plaguicidas, envenenamiento accidental por exposición a plaguicidas, envenenamiento autoinfligido intencionalmente por exposición a plaguicidas, entre otros (SIGSA, 2021). Jalapa cuenta con 7 municipios, siendo Monjas uno de ellos. Dicho municipio sostiene su economía principalmente en la agricultura, trabajando en cultivos como maíz, frijol, tomate, brócoli y chile dulce; para este tipo de siembras se utilizan plaguicidas de los cuales se destacan los organofosforados, carbamatos, piretroides, diamidas, y bupiridilos. Estos compuestos químicos pueden trabajar como precursores para el desarrollo de enfermedades en los agricultores, debido a la exposición constante y al bajo conocimiento sobre las condiciones de uso y manejo de las sustancias.

Identificar la intoxicación por exposición ocupacional en los agricultores del municipio de Monjas, Jalapa ayudó a conocer que los plaguicidas pueden ser los causantes de algunos síntomas o síndromes en ellos, dando un posible diagnóstico situacional del medio. Además fue de uso para mejorar la calidad de vida de la población expuesta laboralmente a estos químicos y a prevenir los problemas de salud derivados de su uso.

## V. OBJETIVOS

### A) General

Evaluar el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en agricultores del municipio de Monjas, Jalapa, Guatemala.

### B) Específicos

- Determinar el conocimiento de los agricultores sobre exposición ocupacional, condiciones de manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación.
- Capacitar a agricultores sobre prevención, uso, manejo adecuado de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación.
- Elaborar un tríptico informativo que describa el manejo y uso adecuado de plaguicidas en agricultores con base en las necesidades identificadas.

## VI. HIPÓTESIS

Al ser un estudio **descriptivo** no se plantea hipótesis.

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### A) UNIVERSO Y MUESTRA

#### 1. Universo:

Pequeños agricultores que trabajan en siembras y utilizan plaguicidas en el municipio de Monjas, Jalapa.

#### 2. Muestra:

Agricultores procedentes de 2 aldeas y caseríos aledaños del municipio de Monjas, Jalapa que aceptaron participar en el trabajo de investigación.

#### Criterios de inclusión:

- Personas adultas de ambos sexos que sean mayores de 18 años, que trabajen en la agricultura y que utilicen plaguicidas para sus cultivos.

### B) MATERIALES

#### 1. Equipo de oficina y papelería:

- a) Computadora
- b) Impresora
- c) Papel
- d) Lapiceros
- e) Celular

#### 2. Para el proceso de capacitación de los agricultores:

- a) Guantes
- b) Mascarillas
- c) Camisas
- d) Pantalones
- e) Botas
- f) Delantal
- g) Lentes de seguridad
- h) Sillas o bancos de plástico.
- i) Mesas de plástico o madera.
- j) Rotafolio.

**C) MÉTODOS:**

1. Se solicitó la ayuda del Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE) de las aldeas Llano Grande y Los Terrones para alcanzar a toda la comunidad.
2. Se seleccionó de manera aleatoria sistemática a los trabajadores agrícolas que aceptaron participar en el trabajo de investigación, procedentes de las aldeas: Llano Grande, Los Terrones y caserios aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Riconada del municipio de Monjas, Jalapa.
3. Se solicitó su anuencia a participar en el estudio, el cual fue observacional sobre las condiciones de almacenamiento, uso y manipulación de plaguicidas.
4. Se evaluó, por medio de una entrevista validada, la posible exposición ocupacional incluyendo los siguientes temas: Prevención, uso, manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas.
5. Con base a la entrevista, se diseñó y se validó un material educativo (trifoliar) dirigido a los agricultores como parte del proceso de capacitación.
6. Se organizó una serie de capacitaciones a los agricultores participantes sobre:
  - a) Condiciones de almacenamiento adecuado de plaguicidas.
  - b) Normas básicas de higiene personal al utilizar productos agroquímicos.
  - c) Uso del equipo de protección personal correcto (guantes, mascarilla, camisa de manga larga, pantalones, botas, delantal, entre otros) para ello se hizo entrega de equipo de protección personal que incluyó lo necesario para la mejor comprensión.
  - d) Primeros auxilios en los casos de salpicaduras, ingestión u otro caso que ponga en peligro la salud de los trabajadores. Esta parte incluyó demostración.
7. Se evaluó el conocimiento adquirido en los agricultores participantes por medio del mismo instrumento utilizado inicialmente para determinar sus conocimientos.

## **D) DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

### **Estudio descriptivo**

La investigación hizo uso de la estadística descriptiva para evaluar y analizar:

1. Por medio de entrevista (Ver **Anexo No. 4**) la prevención, uso, manejo y primeros auxilios en caso de intoxicación; uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas.
2. Por medio de evaluación corta (Ver **Anexo No. 5**) el conocimiento previo y post-capacitación de los participantes sobre la posible exposición ocupacional incluyendo los temas: Generalidades de plagas, plaguicidas y uso correcto de equipo de protección personal.

### **Análisis de instrumentos:**

El análisis de los instrumentos; entrevista y evaluación corta se llevó a cabo con ayuda de estadística descriptiva, haciendo uso de gráficos estadísticos que permitieron visualizar los datos de una forma ordenada.

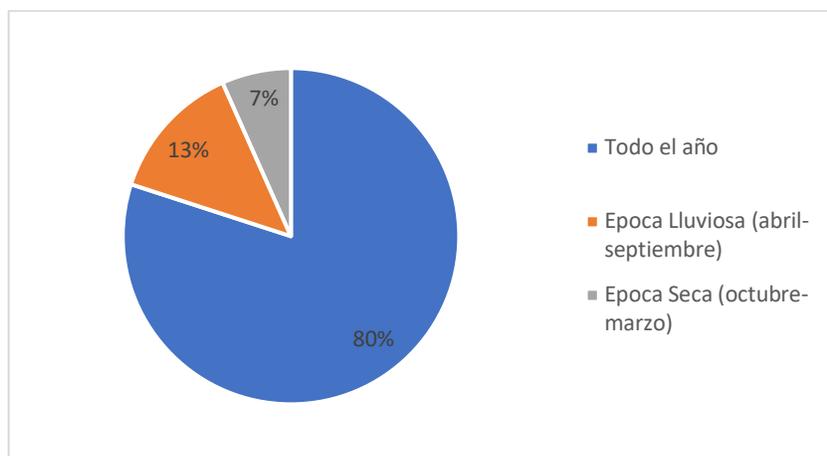
### **Validación de instrumentos:**

Se llevó a cabo realizando la entrevista y la evaluación corta a 10 personas de la misma comunidad; aldeas Llano Grande y Los Terrones del municipio de Monjas, Jalapa.

## VIII. RESULTADOS

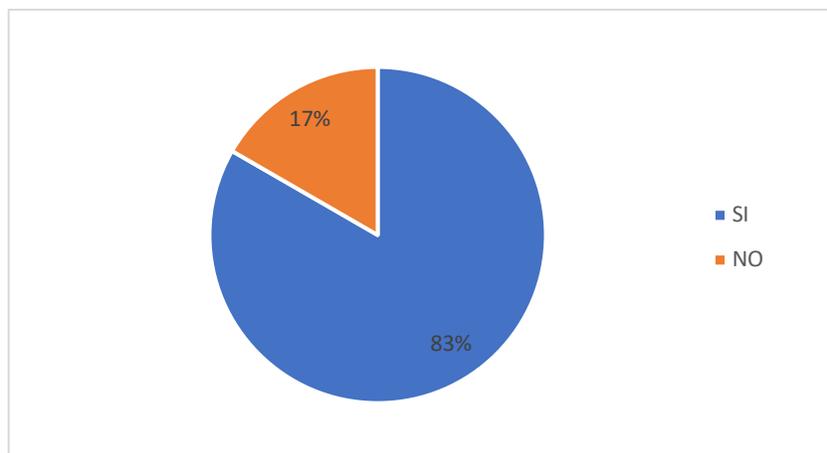
Con el objetivo de evaluar los conocimientos de posible exposición ocupacional en pequeños agricultores y desarrollar el material de aprendizaje para las posteriores capacitaciones sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación, y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas, se llevó a cabo una serie de preguntas que se muestran graficadas a continuación:

**Gráfica No. 1.** Periodo en el que trabaja en la agricultura



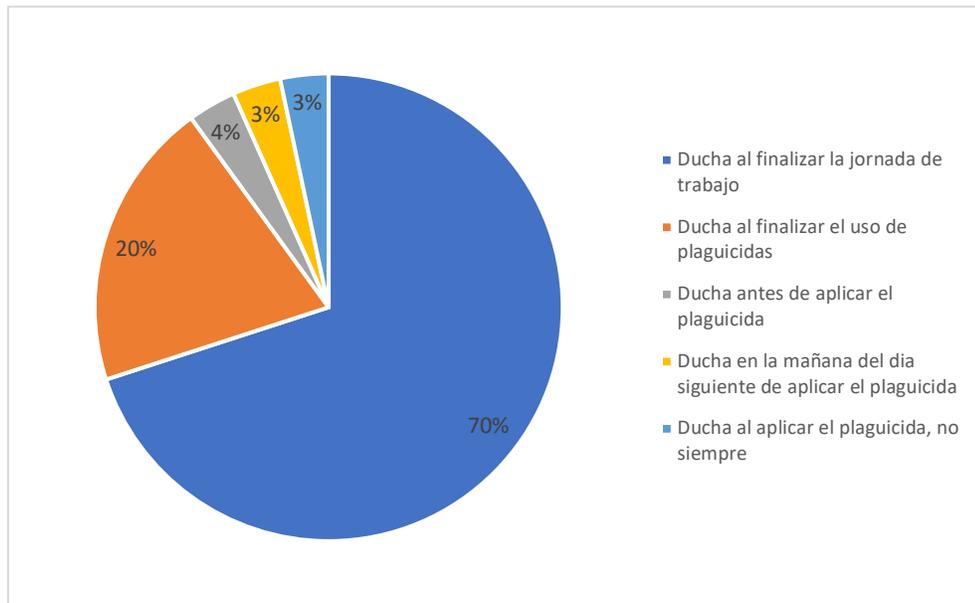
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 2.** ¿Sabe usted que es una intoxicación?



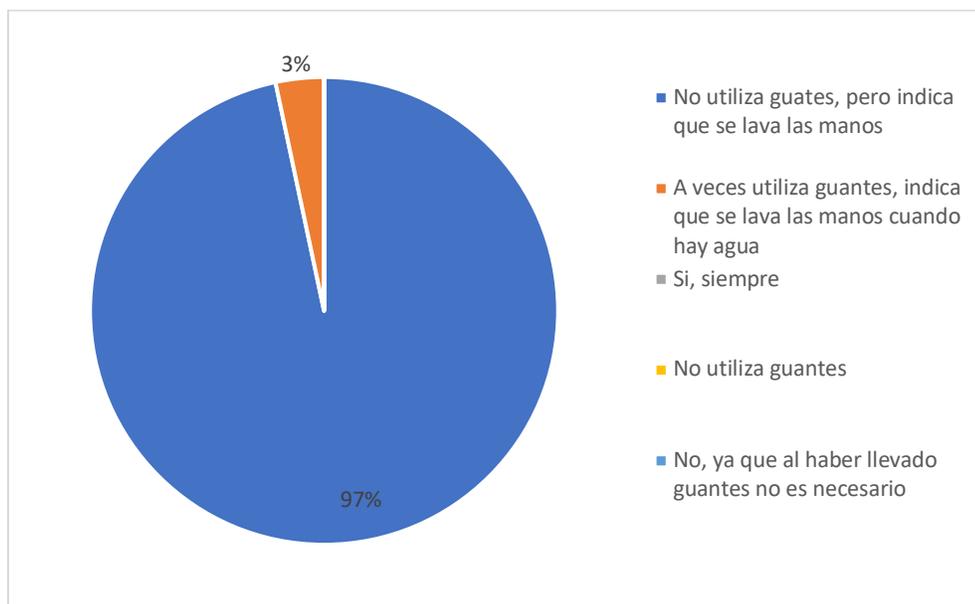
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 3.** Practicas higiénicas.



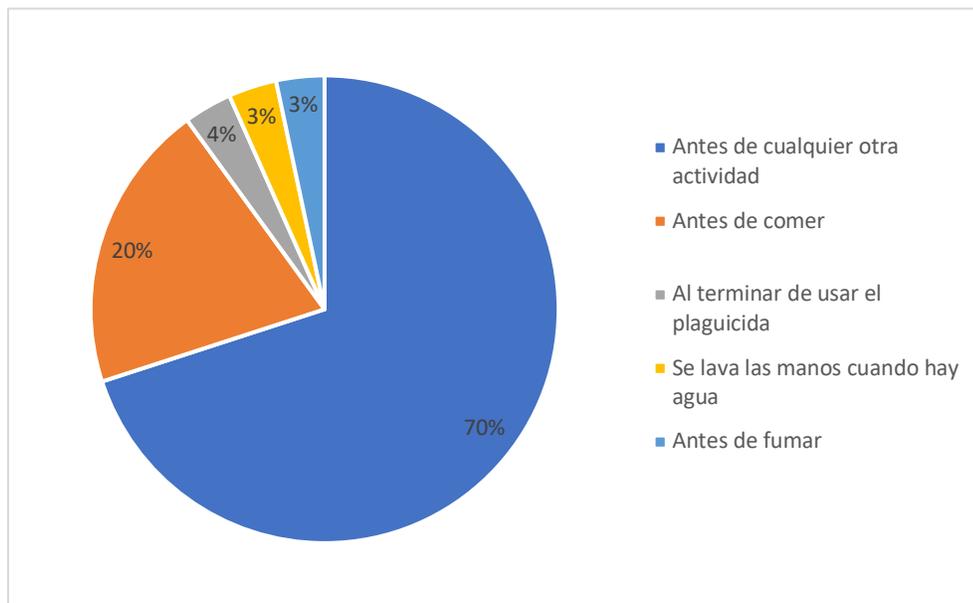
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 4.** Una vez ha terminado de usar el plaguicida ¿Se lava las manos después de quitarse los guantes?



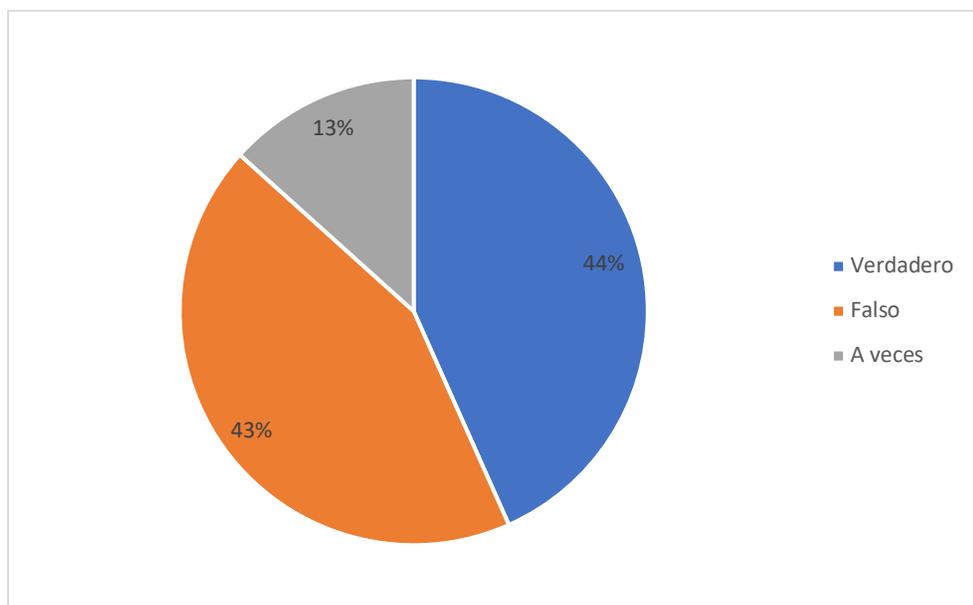
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 5.** Después de tratar con plaguicidas, antes de qué actividad se lava las manos:



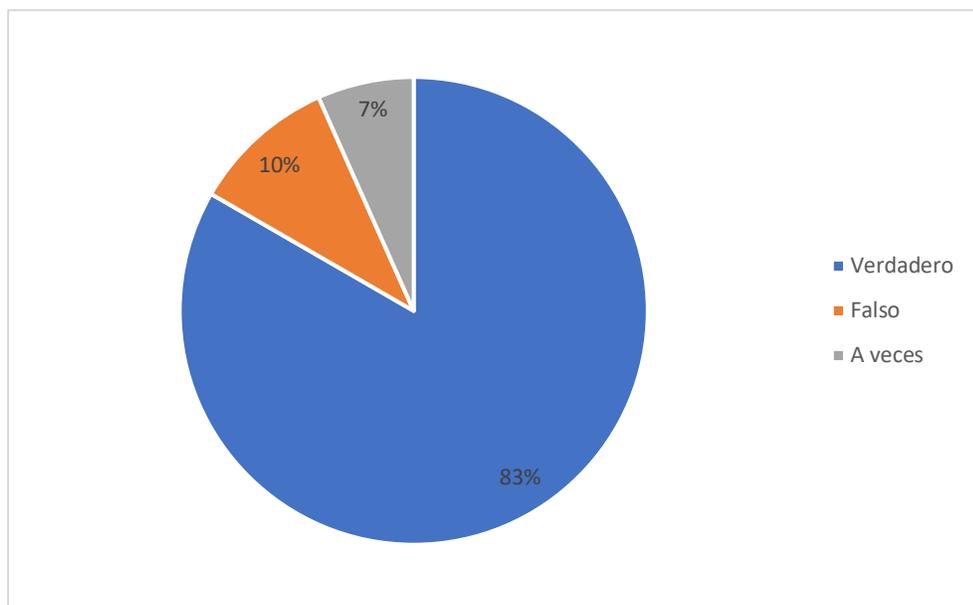
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 6.** ¿Lee la etiqueta de todos los productos agrícolas antes de utilizarlos?



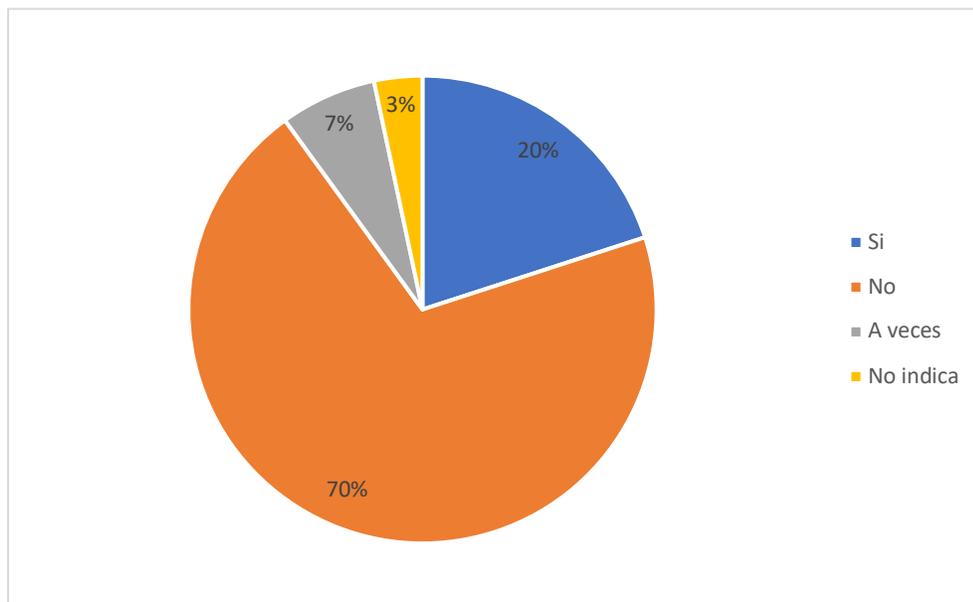
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 7.** Confía en la explicación del vendedor, por lo que no es necesario leer la etiqueta del plaguicida:



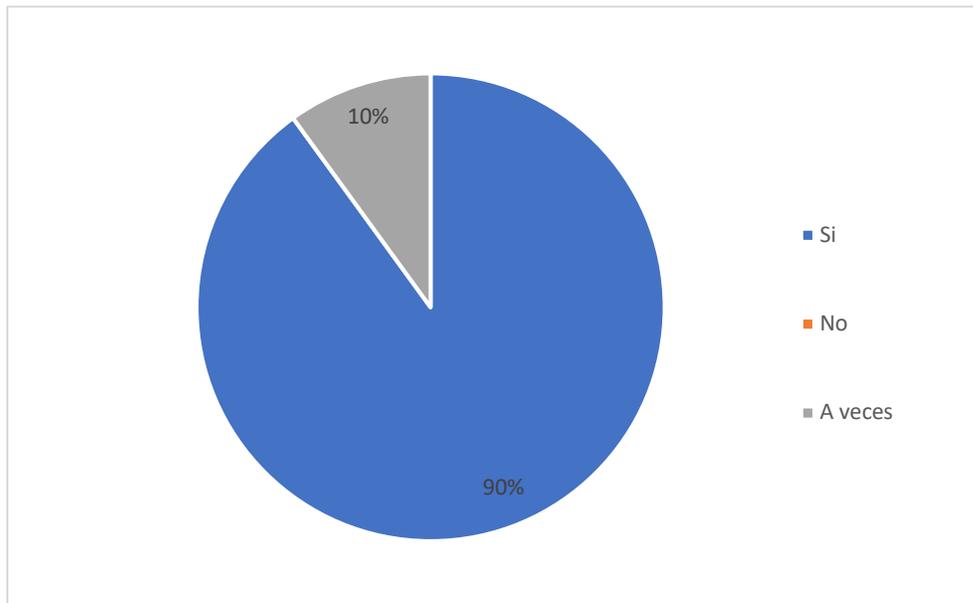
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 8.** Para la eliminación de envases y residuos de plaguicidas, pregunta al personal especializado:



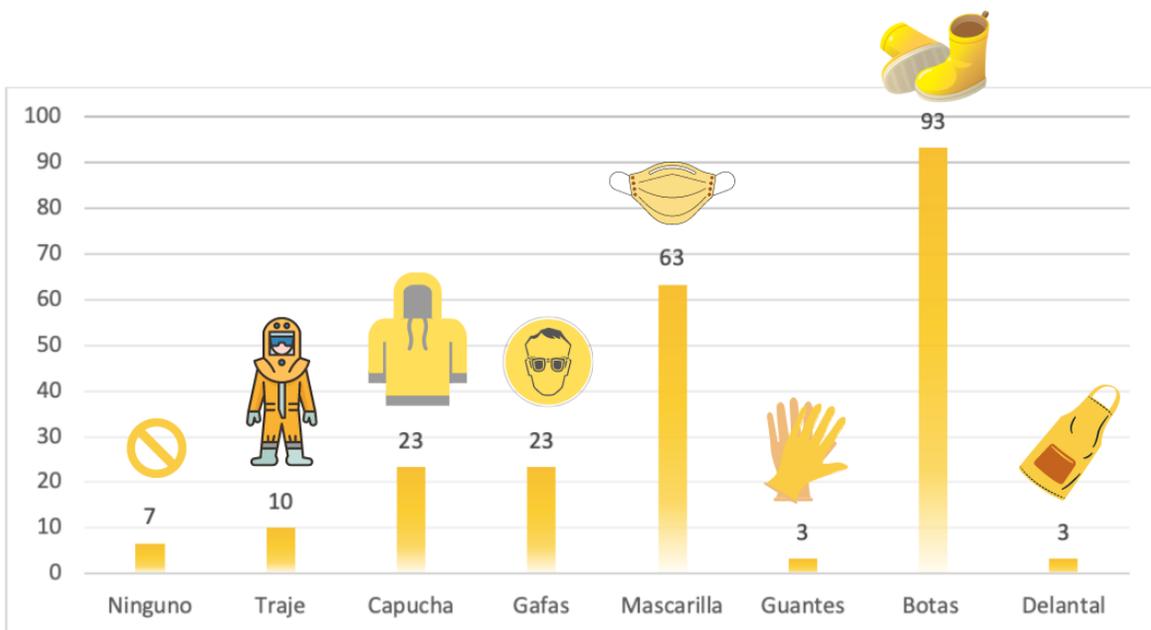
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 9.** ¿Lava el equipo de trabajo tras su utilización?



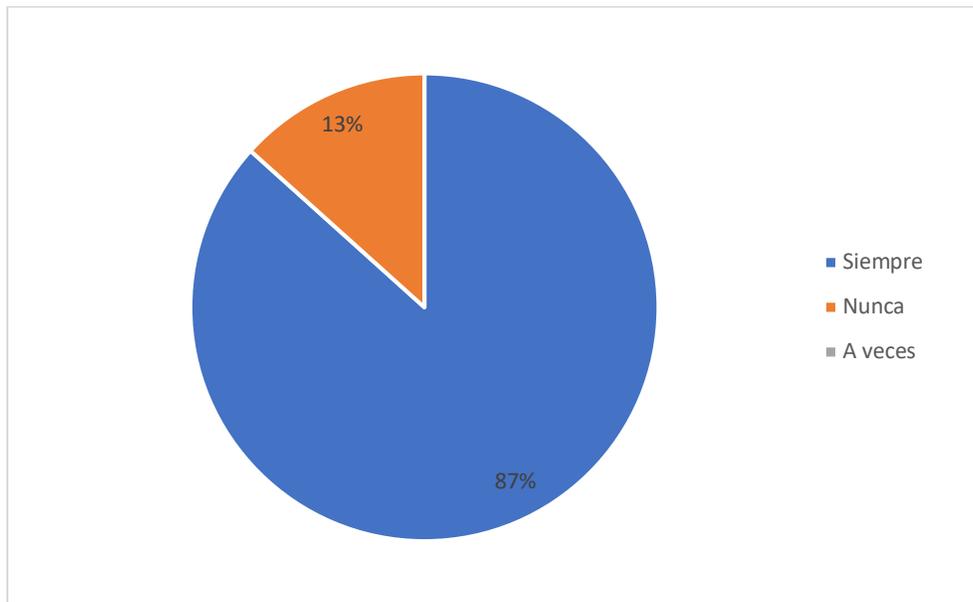
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Tabla No. 10.** ¿Qué equipo de protección personal (EPP) utiliza para trabajar con plaguicidas?



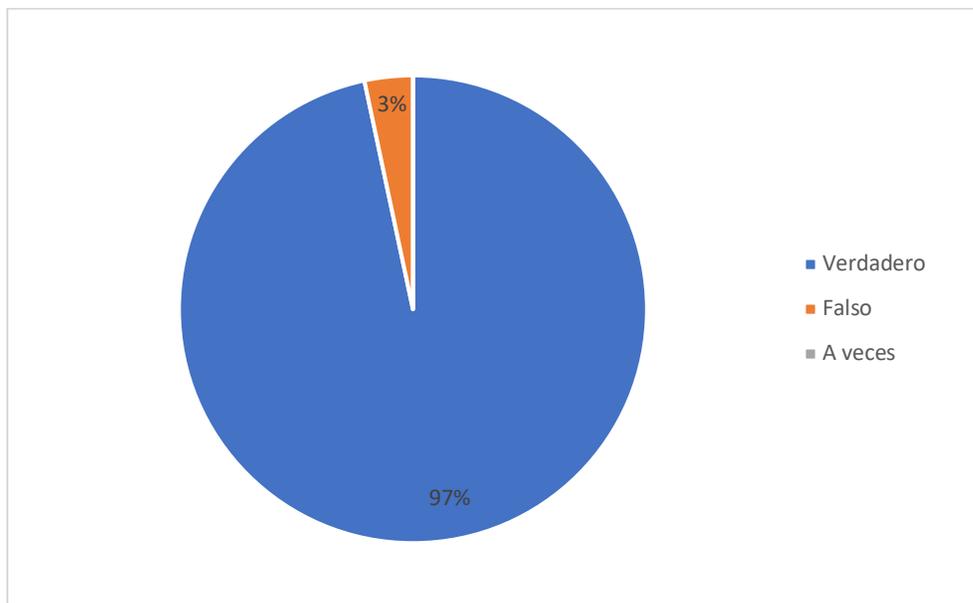
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 11.** En los días calurosos ¿Utiliza su equipo de protección personal?



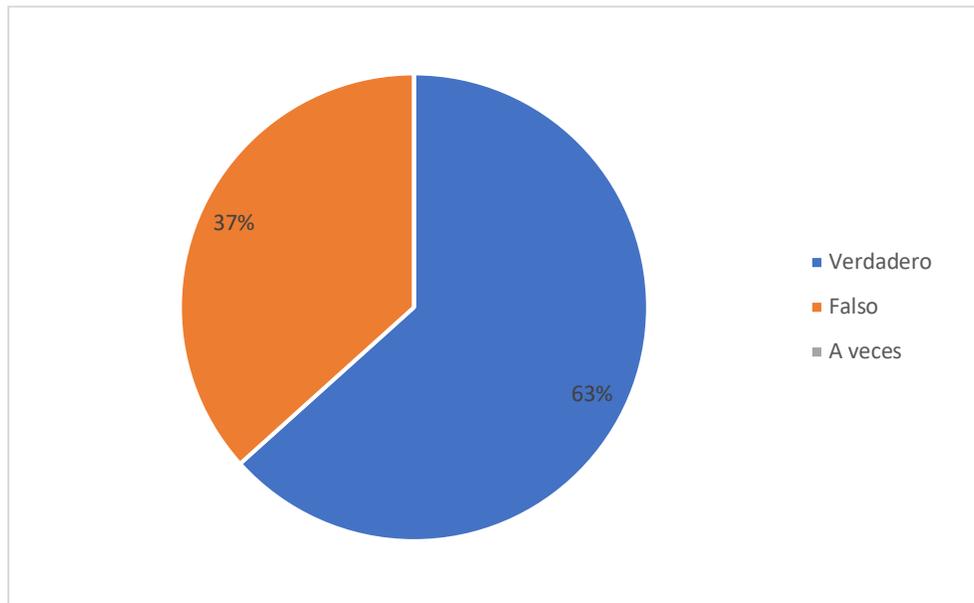
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 12.** Haciendo uso del equipo de protección personal ¿Evita intoxicaciones?



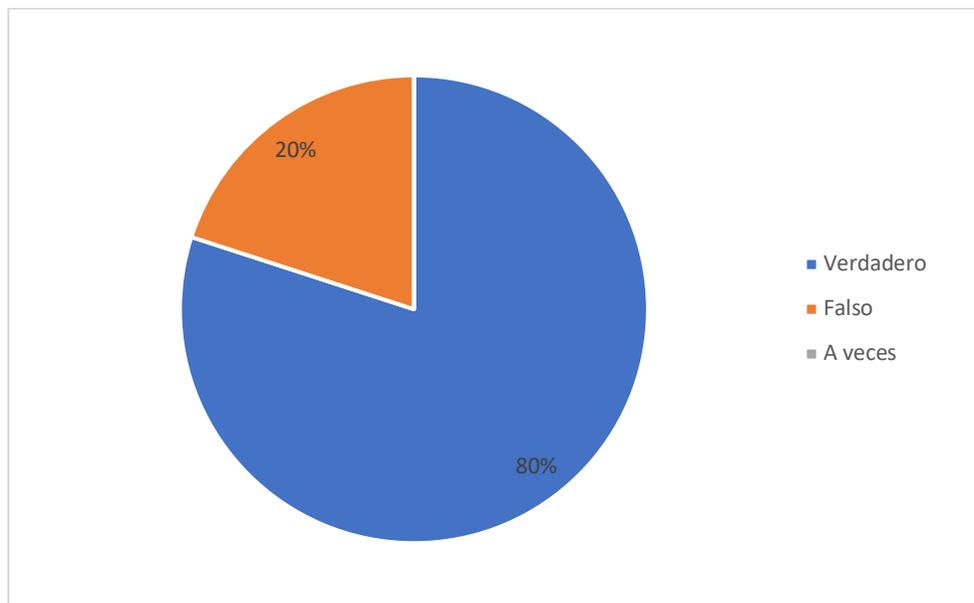
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 13.** Durante la utilización de plaguicidas ¿Le han picado y/o llorado los ojos?



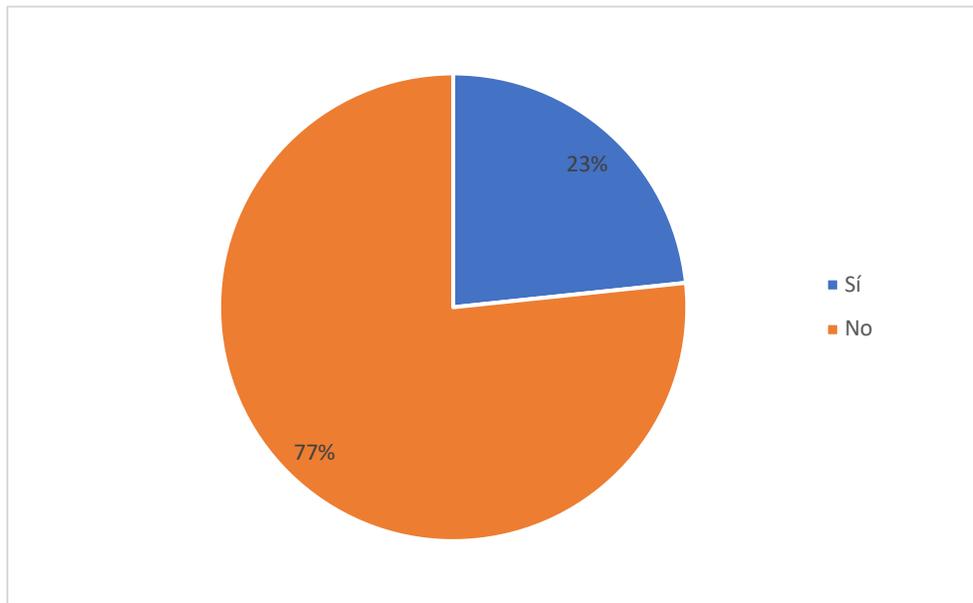
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 14.** Tras el manejo de plaguicidas ¿Le ha picado la piel?



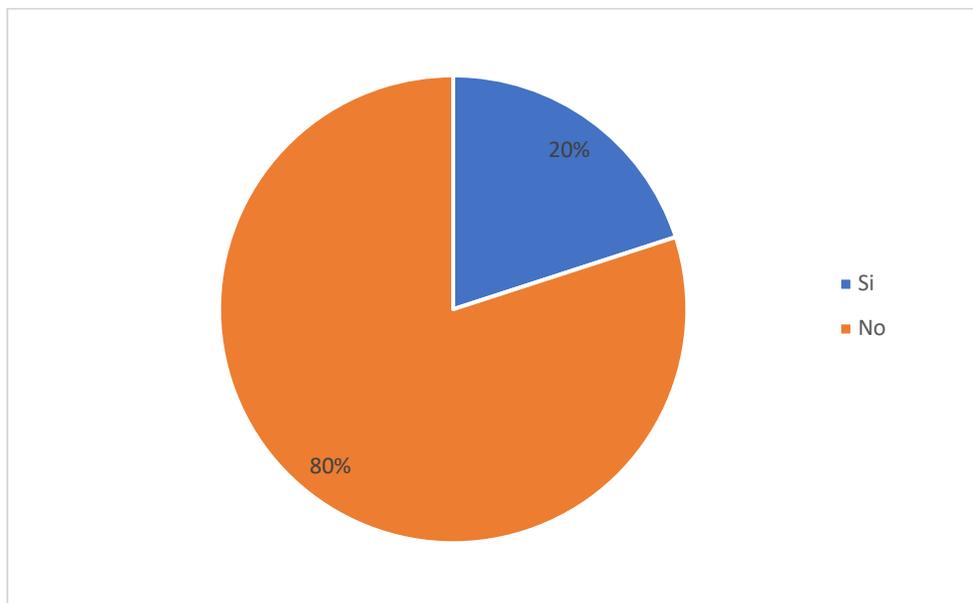
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 15.** ¿Se ha intoxicado alguna vez por plaguicidas?



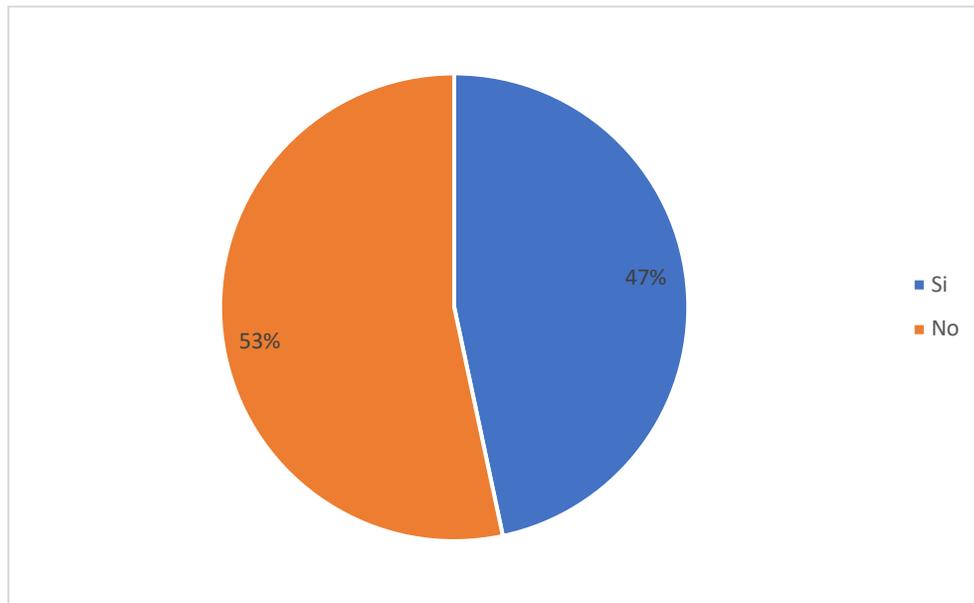
Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 16.** ¿Ha recibido alguna vez capacitación sobre primeros auxilios?



Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

**Gráfica No. 17.** ¿Sabe qué hacer en caso de salpicaduras con plaguicidas en la piel o en los ojos?



Fuente: Resultados obtenidos en el estudio.

Con base a los resultados anteriores se desarrolló material de aprendizaje, el cual consistió en lo siguiente: Posters tipo rotafolio para capacitación sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación, y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas, un trifoliar informativo, y un poster digital para invitación de agricultores a la capacitación, por medio de redes sociales.

El proceso de validación se realizó haciendo entrevista a 10 personas de la misma comunidad; aldeas Llano Grande, Los Terrones y caserios aledaños del municipio de Monjas, Jalapa, lográndose así conocer que el instrumento era entendible y razonable.

Se seleccionó de manera aleatoria sistemática a los agricultores procedentes de las aldeas; Llano Grande, Los Terrones y caserios aledaños, y se les invitó a participar en el trabajo de investigación. A la capacitación realizada en la Aldea Llano Grande asistieron 40 agricultores, quienes fueron evaluados con un examen corto al inicio y al final de la presentación, esto con la finalidad de conocer la comprensión inmediata de los participantes. Los resultados pueden observarse en la Tabla No. 1.

### Prueba de conocimiento

La prueba de conocimiento utilizada fue diseñada y validada en el departamento de Chimaltenango, Guatemala en el año 2017 (Marcos, 2017). El resumen de las calificaciones obtenidas en ambas pruebas se da a conocer en las Tablas No. 1, 2 y 3.

**Tabla No. 1.** Calificaciones pre y post capacitación a pequeños agricultores.

Participante	Pre Capacitación	Post Capacitación
1	55	100
2	15	100
3	55	85
4	45	90
5	10	85
6	20	80
7	50	80
8	20	50
9	55	90
10	50	90
11	55	85
12	60	100
13	35	80
14	30	70
15	25	85
16	95	100
17	40	85
18	40	95
19	40	85
20	55	80
21	55	100
22	55	90
23	55	90
24	45	80
25	25	100
26	15	70
27	55	80
28	55	90
29	0	80

Participante	Pre Capacitación	Post Capacitación
30	45	100
31	40	85
32	55	95
33	40	80
34	60	95
35	65	80
36	35	100
37	60	90
38	0	80
39	55	100
40	20	80

**Fuente:** Datos estadísticos obtenidos en capacitación realizada en Aldea Llano Grande, Monjas Jalapa.

**Tabla No. 2.** Comparación de calificaciones obtenidas antes y después de la capacitación realizada a pequeños agricultores.

Puntuación	Pre Capacitación	%	Post Capacitación	%
0-25	10	25	0	0
26-50	13	32.5	1	2.5
51-75	16	40	2	5
76-100	1	2.5	37	92.5
<b>TOTAL</b>	40	100	40	100

**Fuente:** Datos estadísticos obtenidos en capacitación realizada en Aldea Llano Grande, Monjas Jalapa.

La comparación de calificaciones obtenidas se realizó con el propósito de medir el nivel de conocimientos de los agricultores previo a la capacitación, y los adquiridos al finalizar la misma. Se consideró aprobado con un mínimo de 60 puntos sobre 100.

**Tabla No. 3.** Nivel de conocimientos generales que poseen los agricultores sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación, y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas, previo y al finalizar la capacitación.

<b>PRE EVALUACIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
APROBADOS	5	12.5
REPROBADOS	35	87.5
TOTAL	40	100
<b>POST EVALUACIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
APROBADOS	39	97.5
REPROBADOS	1	2.5
TOTAL	40	100

**Fuente:** Datos estadísticos obtenidos en capacitación realizada en Aldea Llano Grande, Monjas Jalapa.

Se realizó el análisis de resultados obtenidos en las pruebas cortas pre y post capacitación, por medio de Excel Microsoft, de acuerdo a la prueba T de Student para diferencias pareadas, en donde se presentan los datos sobre la nota de 100, siendo aprobado arriba de 60 puntos. El resultado se muestra en la Tabla No. 4.

**Tabla No. 4.** Evaluación de significancia estadística.

<b>Prueba t para dos muestras de varianzas iguales</b>		
	<b>Variable 1 (PRE EVALUACIÓN)</b>	<b>Variable 2 (POST EVALUACIÓN)</b>
<b>Media</b>	42.125	87
<b>Varianza</b>	379.3429487	110
<b>Observaciones</b>	40	40
<b>Varianza agrupada</b>	244.6714744	
<b>Diferencia hipotética de las medias</b>	0	
<b>Grados de libertad</b>	78	
<b>Estadístico t</b>	-12.83003349	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	6.55327E-21	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	1.990847069	

**Fuente:** Análisis de datos - Microsoft Excel, en base a resultados de pre y post evaluación de capacitación realizada.

## IX. DISCUSIÓN

Según datos proporcionados por el Sistema de información Gerencial de Salud de Guatemala en el año 2020 se realizó un estudio sobre la situación epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas en Guatemala (Ver Anexo No. 1) en donde se evaluó 29 Áreas de Salud, encontrándose 11 de ellas por arriba de la tasa nacional por cada 100,000 habitantes. Durante los últimos dos años se obtuvo que las Áreas de Salud de Jalapa, Santa Rosa y Baja Verapaz presentaron mayor riesgo a dichas intoxicaciones mostrando tasas de 4.04, 4.67 y 5.43 (MSPAS, 2020). Esto demuestra la importancia de promover el correcto manejo de plaguicidas en los agricultores del país, enseñando técnicas como almacenamiento y descarte de agroquímicos, uso de equipo de protección personal, entre otros.

Con el objetivo de evaluar los conocimientos sobre exposición ocupacional, condiciones de manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación, se logró encuestar a 30 agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y caseríos aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Riconada del municipio de Monjas, Jalapa (Ver Anexo No. 4), para ello se asistió a las áreas de trabajo de los agricultores, donde además de la entrevista se hizo un análisis visual sobre el uso correcto de los agroquímicos (Ver Anexo No. 10). Dicha evaluación ayudó a realizar el material de aprendizaje para las capacitaciones realizadas sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas. Cabe destacar que para llevar la información a toda la comunidad se necesitó el apoyo del Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE) de la Aldeas Llano Grande y Los Terrones, cada consejo se encuentra conformado por residentes de la comunidad correspondiente.

En la gráfica No. 1 se logra observar el periodo en el que los agricultores trabajan en siembras, obteniéndose que el 80% de ellos trabajan todo el año. Dentro de la encuesta se preguntó si se tenía conocimiento sobre que era una intoxicación (Ver Gráfica No. 2), el 83% de ellos indicaron que sí, y el 17% restante que no. El llevar correctamente prácticas higiénicas ayuda a disminuir el riesgo de intoxicaciones por plaguicidas, debido a ello se realizó una serie de preguntas sobre dicho tema (Ver Gráficas No. 3, 4, y 5); la mayoría de agricultores encuestados respondieron que se duchan al

finalizar la jornada de trabajo y que no utilizan guantes, pero indican que se lavan las manos cuando hay agua antes de realizar cualquier otra actividad como antes de comer, o de fumar.

Durante la encuesta realizada se destacó la importancia de leer bien las etiquetas de todos los productos agroquímicos para poder reducir riesgos que puedan atentar contra la salud o el medio ambiente; el 43% de los agricultores indicaron que no leen la etiqueta de todos los productos agrícolas antes de utilizarlos y el 83% indicaron que confían en la explicación del vendedor del producto por lo que no es necesario leer la etiqueta del plaguicida (Ver Gráfica 6 y 7).

Dentro de la entrevista realizada se consultó el conocimiento sobre la eliminación de envases y residuos de plaguicidas, el 70% de los agricultores indicaron que no preguntan a personal especializado sobre dicho tema ya que tenían conocimiento sobre que hacer; algunos de ellos gracias a algunas capacitaciones brindadas por ingenieros agrónomos. Dentro de los conocimientos, se mencionó el triple lavado del equipo y envases tras su utilización (Ver Gráficas No. 8 y 9). En la Tabla No. 10 se puede observar que la mayoría de agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y caseríos aledaños utilizan botas dentro de su equipo de protección personal (EPP), siendo este el 93%, el equipo que menos utilizan son los guantes y el delantal. Cabe destacar que el 7% de los agricultores no utiliza el EPP y que el 87% utiliza su equipo incluso en los días calurosos, el 13% restante indica que no lo utilizan en época de verano.

Como se logra observar en la Gráfica No. 12 el 97% de los agricultores indicaron que al hacer uso del EPP se evita intoxicaciones, esto hace denotar que conocen la importancia de protegerse al trabajar con plaguicidas.

La mayoría de intoxicaciones ocurren por accidente, el saber como actuar ante estas puede ayudar a salvar una vida. Al 63% de los agricultores encuestados les ha picado y/o llorado los ojos durante la utilización de plaguicidas y al 80% le ha picado únicamente la piel (Ver Gráficas No. 13 y 14), esto indica que posiblemente se han encontrado expuestos ante los plaguicidas haciendo un mal uso de EPP. Por otro lado el 23% de los agricultores encuestados mencionó el haberse intoxicado de manera aguda teniendo que acudir al centro de salud más cercano para revisión médica, esto debido a la falta de conocimientos ante estos casos; únicamente el 47% de los agricultores sabían que hacer

en caso de salpicaduras con plaguicidas en la piel o en los ojos tal como se muestra en la Gráfica No. 17.

Tomando como base los resultados obtenidos en la encuesta realizada se diseñó y validó material informativo (trifoliar) dirigido a los agricultores (Ver Anexo No. 6) titulado “Exposición a plaguicidas” dicho trifoliar fue adaptado al nivel de escolaridad que, generalmente, presentan los agricultores del departamento de Monjas, Jalapa, haciéndose uso de un lenguaje e ilustración de fácil interpretación.

Los temas incluidos fueron; generalidades de plagas y plaguicidas, almacenamiento y descarte adecuado de envases de plaguicidas, uso correcto de equipo de protección personal, normas básicas de higiene personal al utilizar plaguicidas, y primeros auxilios en caso de intoxicación. El documento fue aplicado a los agricultores que asistieron a la capacitación sobre exposición a plaguicidas del 7 de mayo de 2022, en la Aldea Llano Grande, Monjas, en el departamento de Jalapa.

La actividad de capacitación se llevó a cabo al aire libre en la cancha de baloncesto ubicada a un costado del salón de usos múltiples y del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de la Aldea Llano Grande, Monjas, Jalapa. Dicha actividad tuvo una duración aproximadamente de 3 horas, teniendo inicio con la prueba pre capacitación (Ver Anexo No. 5), para ello se consultó si todos los participantes podían leer y escribir, a lo cual se dio a conocer que tres de ellos no podían, se les apoyó haciendo las preguntas de manera verbal y anotando sus respuestas. Posteriormente se inició a impartir los temas generalidades de plagas y plaguicidas, condiciones de almacenamiento y descarte adecuado de envases de plaguicidas, normas básicas de higiene personal al utilizar plaguicidas, uso del equipo de protección personal correcto y primeros auxilios en los casos de salpicaduras, ingestión u otro caso que ponga en peligro la salud de los trabajadores. Como parte de material de aprendizaje se realizaron posters que fueron presentados en un rotafolio lo que ayudó a hacer más dinámica y entendible la presentación (Ver Anexo No. 8). Para el tema del uso de equipo de protección personal se demostró la manera correcta de usar cada uno del equipo (guantes, mascarilla, lentes, traje de bioseguridad, botas, delantal, entre otros) (Ver Anexo No. 10), haciendo entrega de juegos a cada agricultor presente en la capacitación.

Por último, al finalizar la capacitación se realizó una prueba post capacitación para conocer la comprensión inmediata de los participantes.

En la Tabla No. 1 se puede observar los resultados obtenidos para las evaluaciones pre y post capacitación a los 40 agricultores asistentes; en ella se evidencia que hubo un aumento considerable en las calificaciones obtenidas, demostrando que la capacitación impartida fue de ayuda para comprender los temas evaluados. En la Tabla No. 2 se muestra una comparación de los resultados en porcentaje; obteniéndose que la mayoría de los agricultores (92.5%) obtuvo una nota satisfactoria por arriba de 76 puntos en la evaluación post capacitación.

El número de agricultores aprobados aumentó un 85% (Ver Tabla No. 3) luego de impartir la capacitación sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación, y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas. Al igual el número de agricultores reprobados disminuyó un 85% demostrando que su nivel de conocimientos básicos sobre exposición a plaguicidas era bajo antes de recibir la capacitación.

En la Tabla No. 4 se puede observar el análisis estadístico realizado de las evaluaciones sobre 100 puntos, la prueba utilizada fue la t para dos muestras de varianzas iguales, donde la variable 1 corresponde a la nota pre evaluación y la variable 2 a la nota post evaluación obtenida. La media entre ambas variables aumentó significativamente, obteniéndose una varianza menor en los resultados de la prueba post capacitación, esto se debe a que todos los participantes tuvieron acceso a la misma explicación y al mismo material educativo realizado. La probabilidad de error observada es de  $p < 6.55327E-21$  estableciéndose que existe una diferencia significativa respecto a la capacitación brindada y al uso del material educativo diseñado. Estos resultados post evaluación nos indican que el conocimiento de corto plazo si se fijo, y contribuirá a que los agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y los caseríos aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Riconada del municipio de Monjas, Jalapa puedan aplicar estos conocimientos adquiridos y de esta manera prevenir las intoxicaciones por plaguicidas. Esto nos recuerda además, sobre la importancia de mantener constantes periodos de capacitación regularmente.

## X. CONCLUSIONES

1. Se determinó el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en agricultores del municipio de Monjas, Jalapa por medio de una encuesta previamente validada.
2. Se capacitó a 40 agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y Caserios aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Riconada del municipio de Monjas, Jalapa, sobre exposición ocupacional. La capacitación impartida fue efectiva para ampliar el conocimiento de los agricultores, observándose una diferencia significativa de  $p < 6.55327E-21$ .
3. Se elaboró un trifoliar con la información sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas, con base en la evaluación previa de los conocimientos de los agricultores.
4. La media obtenida en la prueba pre capacitación fue de 42.125 y en la prueba post capacitación de 87 puntos, observándose un aumento significativo en el aprendizaje de los agricultores. La varianza en los resultados de la prueba post capacitación fue menor, esto debido a que todos los participantes tuvieron acceso a la misma explicación y al mismo material educativo realizado.
5. El estudio realizado contribuirá a que los agricultores de las aldeas Llano Grande, Los Terrones y los caserios aledaños; El Carmen, Las Vegas, Las Palmas y La Riconada del municipio de Monjas, Jalapa puedan aplicar los conocimientos adquiridos y de esta manera prevenir las intoxicaciones por plaguicidas.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Evaluar el conocimiento sobre exposición ocupacional a plaguicidas en agricultores de otros departamentos de Guatemala, haciendo uso de la encuesta realizada y validada en la presente investigación.
2. Implementar la capacitación realizada en otros sectores del país, en especial en los departamentos de Jalapa, Santa Rosa y Baja Verapaz que fueron los que presentaron mayor tasa de intoxicaciones por plaguicidas en los últimos años, de acuerdo al Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
3. Utilizar el material elaborado en la presente investigación sobre prevención, uso, manejo de plaguicidas, primeros auxilios en caso de intoxicación y uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas, en futuras capacitaciones dirigidas a agricultores.
4. En futuras capacitaciones en las aldeas y caseríos aledaños se recomienda organizarlas por medio del Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE).

## XII. REFERENCIAS

- Alafaro, M. (2006). *Manual sobre efectos acumulativos en la salud y el ambiente por el uso de plaguicidas en la agroindustria guatemalteca*. [Tesis Ingeniero Industrial, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Albiano, N., & Villaamil, E. (2015). *Toxicología laboral, criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas*. Argentina: Emede S.A.
- Arriaza, S. (2005). *Evaluación de exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados en trabajadores de un laboratorio de análisis de formulaciones de plaguicidas y propuesta de guía de seguridad y control ocupacional*. [Tesis Química Farmacéutica, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Calel, J. (1999). *Determinación de la actividad enzimática de colinesterasa en madres y recién nacidos en las aldeas Cojobal, Mercedes y Camelias del municipio de Patzún Depto. De Chimaltenango*. [Tesis Médico y Cirujano, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas.
- Centro Nacional de Agricultura Tropical –CIAT– (1993). *Manejo seguro de plaguicidas: manual para técnicos y aplicadores*. Colombia.
- CEPAL. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios, por las Naciones Unidas*. Chile: Ministerio de desarrollo social.
- CIAT. (2002). Plaguicidas “Toxicos Útiles” (Astolfi). *Centro de Información y Asesoría Toxicológica*. 9(1).
- CIAT. (2004). Paraquat. *Centro de Información y Asesoría Toxicológica*. 3 (1).
- CIAT. (2010). Como prevenir intoxicaciones. *Centro de Información y Asesoría Toxicológica*. 9 (1).
- Córdoba, D. (2006). *Toxicología*. (5a edición). Colombia: Editorial el Manual Moderno.
- CropLife. (2010). *Curso para expondedores, uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos*. Latinoamerica.
- Cujcuy, M., Najera, B., et al. (2005). *Diagnóstico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión, Municipio de Monjas, Jalapa (Vol 1)*. [Informe de EPS de Contador Público y Auditor]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas.

- DAS. (2017). *Dirección de Área de Salud de Jalapa, generalidades y plan multinacional*. Guatemala: Entorno de Salud.
- DPR. (2018). *Pesticida, info lo que debería saber sobre los pesticidas*. USA: California department of Pesticide Regulation.
- Fait, A. et al. (2004). *Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura*. Serie de la salud de los trabajadores No. 1 Organización Mundial de la Salud.
- FAO. (1997). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Italia: Definición de Plaguicidas.
- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *ANALES Sis San Navarra*. 26(1).
- García, C. (2005). *Diagnóstico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión, Municipio de Monjas, Jalapa*. [Informe de EPS de Contador Público y Auditor]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas.
- García, E., Valverde, E. et al. (2014). Toxicología Clínica. *Farmacia Hospitalaria*. 23(2). 668-699.
- Gutiérrez, M. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. Colombia: Ministerio de protección social.
- Hanna, M. & Orozco, E. (2014). Exposición laboral por plaguicidas en cultivadores de algodón: Valle del Sinú medio. *Económicas CUC*. 35 (2), 65-74
- Hurtado, C. & Gutiérrez, M. (2005). Enfoque del paciente con intoxicación aguda por plaguicidas organofosforados. *Fac Med Univ Nac Colomb*. 53 (4).
- IGN. (2020). *Mapa de Guatemala, base cartográfica del Instituto Geográfico Nacional*. Guatemala.
- INE. (2002). *Censo Población y Vivienda del País*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística de Guatemala.
- INE. (2018). *Censo Población y Vivienda del País*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística de Guatemala.
- INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, meteorología e Hidrología, GT). (1984). *Datos de censos de pozos excavados en la cuenca del Río Ostúa*. Guatemala.
- Kaassen, C. & Watkins, J. (2003). *Essentials of Toxicology*. (4ta ed.) United States: MacGraw-Hill Education.
- MAGA. (2004). *Características Generales de las fincas censales y de productoras y productores agropecuaria (Tomo 1), IV censo Nacional Agropecuario*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística de Guatemala.

- Manrique, J. (2004). *Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión, municipio de San Pedro Pinula, departamento de Jalapa*. [Informe de EPS de Contador Público y Auditor]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas.
- Marcos, P. (2017). *Prevención de intoxicación por plaguicidas dirigida a expendedores que laboran en agroserVICIOS*. [Tesis Química Farmacéutica, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- MARN. (2016). *Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiente. Acuerdo Gubernativo Número 137-2016*. Guatemala: Minsiterio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Martínez, L. (1999). *Estudio de la situación actual sobre uso y manejo de plaguicidas agrícolas de los Horticultores del municipio de Zunil Quetzaltenango*. [Tesis Agronomía, Sistemas de producción agrícola Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- MINECO. (2017). *Perfil Departamental Jalapa. Gobierno de la República de Guatemala, Ministerio de Economía*. Guatemala.
- MINEDUC. (2019). *Dirección departamental de Educación de Jalapa*. Guatemala: Ministerio de Educación.
- MNS. (2002). *Manual de Atención Primaria de Intoxicaciones*. (5ta ed.) Argentina: Ministerio de Salud de la Nación.
- MSPAS. (2020). *Situación Epidemiológica de Intoxicaciones por plaguicidas 2020 hasta la semana 8, datos preliminares sujetos cambios*. Guatemala: Departamento de epidemiología.
- Nelson, L. Howland, M. et al. (2018). *Goldfrank's Toxicologic Emergencies, Eleventh Edition*. (11<sup>th</sup> Ed). United States: MacGraw-Hill.
- OIT. (1993). *Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos*. (1era Ed.). Ginebra: Oficina Internacional de Trabajo.
- OPS. (2021). *Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil*. Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud.
- Pacheco, R., & Barbona, E. (2018). *Manual de Uso Agroquímicos Frutihortícola*. Argentina: INSTA Ediciones.
- Persson H, Sjöberg G, Haines J, Pronczuk de Garbino J. (1998). Poisoning Severity Score: Grading of acute poisoning. *J Toxicology – Clinical Toxicology* 36(5), 205-13.

- Repetto, M. & Repetto, G. (2009). *Toxicología fundamental*. (4ª edición). España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- SALTRA. (2015) *Prevención de las Intoxicaciones por plaguicidas y primeros auxilios, cartilla educativa*. (2da Edición). Nicaragua: Centro de Investigación salud, trabajo y ambiente.
- Salvador, J. (1999). *Determinación de la actividad de colinesterasa en madres y recién nacidos en las aldeas Cojobal, Mercedes y Camelias del Municipio de Patzún Depto. De Chimaltenango*. [Tesis médico y cirujano, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas.
- Santisteban Bautista, J.M. 2007. *Exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en agricultores que cultivan tomate en el departamento de sacatepéquez, Guatemala*. [Tesis Químico Farmacéutico]. Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad del Valle de Guatemala.
- SEGEPLAN. (2010). *Tercer Informe de Avances en el Cumplimiento de los Objetivos del Milenio*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia República de Guatemala. Guatemala.
- SIGSA. (2021). *Morbilidad por intoxicación por plaguicidas, años 2016 al 2020, datos según año, departamento, CIE-10, diagnóstico, edad y sexo*. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- UC Regents. (2004) *Toxins. LHS Living by Chemistry*. 8(2).
- Zelada, A. & Maquire, P. (2005). *Capacidad de uso del suelo. Expediente Comunal, estudio modificación plan regulador comunal de Coronel*. Chile.

### **XIII. ANEXOS**

#### **1. ANEXO No. 1**

##### **Marco teorico:**

##### **A) Toxicología**

La toxicología es el estudio de los efectos adversos producidos por agentes químicos, biológicos o físicos, en los organismos vivos y el medio ambiente. Estas sustancias tóxicas incluyen sustancias nocivas de origen natural, así como sustancias que no son conocidas encontradas en el organismo llamadas xenobioticos. Las toxinas son venenos que se originan de plantas y de organismos microbianos e incluyen venenos que pueden ser liberados por animales para dañar a los depredadores. En comparación con los xenobioticos, incluyen una variedad de productos químicos sintéticos con diferentes propósitos. Generalmente, estas sustancias son denominadas como tóxicos y no toxinas, ya que no son producidos por sistemas biológicos. (Klaassen & Watkins, 2003)

Los productos químicos tóxicos también pueden clasificarse en términos a su estado físico (gas, polvo, líquido, tamaño); estabilidad química o reactividad (explosiva, inflamable, corrosiva); estructura química general (amina aromática, hidrocarburo halogenado, etc.); o capacidad de causar toxicidad significativa (extremadamente tóxico, muy tóxico, levemente tóxico, etc.). La clasificación de las sustancias químicas tóxicas en función de sus mecanismos de acción bioquímicos (Ej., Agente alquilante, inhibidor de la colinesterasa y disruptor endocrino) suele ser más informativa que la clasificación por términos generales como irritantes y oxidantes. (Klaassen & Watkins, 2003)

##### **B) Intoxicación**

Una intoxicación es una lesión o la muerte que se produce por ingerir, inhalar, tocar o inyectarse sustancias químicas, venenos, medicamentos o cualquier otra sustancia que puede llegar a ser considerada como tóxico. Muchas sustancias, como los medicamentos, son consideradas como venenos en algunas concentraciones o dosis altas, otras como productos de limpieza son peligrosas únicamente si se ingieren. Todas las personas son propensas a intoxicaciones, pero en especial los niños que son más sensibles a cantidades más pequeñas de ciertos medicamentos y sustancias químicas. (Córdoba, 2006)

Los signos y síntomas de una intoxicación se pueden confundir con otros trastornos, como una convulsión, un accidente cerebrovascular, una reacción a la insulina, entre otros. Entre los signos y síntomas de la intoxicación se pueden incluir los siguientes:

- Quemaduras o enrojecimiento alrededor de la boca y los labios.
- Aliento que huele a sustancias químicas, como gasolina o solvente de pintura.
- Vómitos.
- Dificultad para respirar.
- Somnolencia.
- Confusión o estado mental alterado.

(Córdoba, 2006).

### C) Clasificación de intoxicaciones

Las intoxicaciones se pueden clasificar en diferentes tipos:

#### a. Según su origen:

- **Intoxicación social:** Las costumbre sociales y religiosas llevan al uso de muchas sustancias capaces de ocasionar intoxicaciones agudas o crónicas, como por ejemplo el uso de tabaco, alcohol, marihuana, y otras (Garcia, 2014).
- **Intoxicación profesional:** Se produce por el uso de elementos físicos o químicos propios del oficio y dentro del mismo, ejemplos de estos tenemos las fumigaciones, trabajo en industria de plástico, choferes, mineros, etc. (Garcia, 2014).
- **Intoxicación endémica:** La presencia de determinados elementos en el medio ambiente puede acarrear intoxicaciones. Por lo general, son consideradas crónicas ya que se deben al contacto prolongado con elementos en pequeñas dosis (MARN, 2016).
- **Intoxicación por medio ambiente contaminado:** Es el resultado de fuentes confiables creadas por el hombre, tales como combustión, residuos de industria, etc., arrojadas al aire, tierra o aguas (MARN, 2016).

- **Intoxicación alimentaria:** Son ocasionadas por elementos nocivos en alimentos ingeridos que provocan alteraciones en el metabolismo normal, llevando a cambios genéticos en el paciente (Garcia, 2014).
- **Intoxicación iatrogénica:** Son producidas por el hombre de manera no intencional, por ejemplo: Errores de formulación, automedicación, costumbres populares, etc. (CEPAL, 20016).
- **Intoxicación homicida:** Se conoce así a las intoxicaciones que son producidas por el hombre con la intención de causar daño a otra persona (Garcia, 2014).
- **Intoxicación suicida:** Se conoce así a las intoxicaciones provocadas por el hombre con intención de quitarse su propia vida (Garcia, 2014).
- **Intoxicación accidental:** Son ocasionadas por descuidos e ignorancia, como puede ser la absorción de gases, picaduras de animales ponzoñosos, etc. (Garcia, 2014).
- **Intoxicación por interacciones medicamentosas:** Suministro simultáneo de varios medicamentos; produce alteración del metabolismo en sus efectos (CEPAL, 20016).

**b. Según su curso o evolución en función del tiempo**

- **Intoxicación aguda:** Síndrome clínico secundario a la introducción brusca de un tóxico en el organismo, tanto de forma intencionada como accidental, lo que produce efectos nocivos en el individuo (García, 2014).
- **Intoxicación retardada:** Es una forma especial de intoxicación aguda en la que la sintomatología no se manifiesta hasta varios días o semanas después de la absorción, como ocurre con el fósforo, el talio, el paraquat, etc. (Repetto, 2009)
- **Intoxicación subcrónica:** Cuadro clínico por exposición repetida a un agente durante un periodo de tiempo inferior al 10 por ciento de la vida media de la especie considerada. Anteriormente se había denominado como subaguda, expresión ahora obsoleta pues daba lugar a confusión con una intoxicación grave desde el punto de vista clínico. La evolución presenta las mismas posibilidades

que la intoxicación aguda, aunque clínicamente suele ser menos grave. (Repetto, 2009)

- **Intoxicación crónica:** Es el tipo de intoxicación que se asimila en un tiempo dado en cantidades mínimas de sustancias tóxicas que se acumulan más rápido de lo que el organismo puede eliminar (García, 2014).

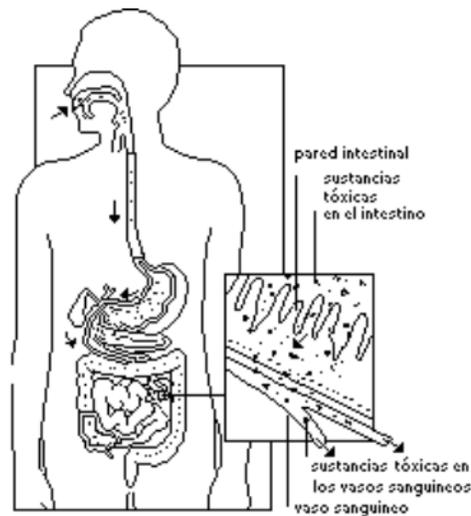
**c. Según el grado de afección:**

- **Leve:** Sintomatología leve, transitoria, de resolución espontánea.
- **Moderada:** Sintomatología marcada o persistente.
- **Grave:** Sintomatología severa o de riesgo vital.
- **Fatal:** Muerte (Person, 1997).

**B) Como ingresan las sustancias tóxicas al organismo:**

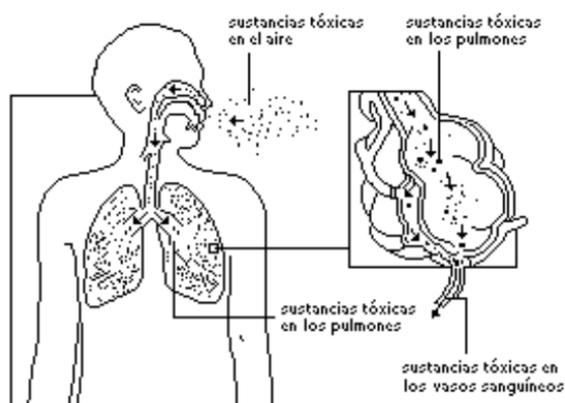
La sustancia tóxica penetra en el cuerpo siguiendo una vía de exposición o vía de absorción. La cantidad de tóxico que ingresa en la sangre en un tiempo dado depende de la vía.

- a. Ingestión (vía oral o digestiva):** La mayor parte de las intoxicaciones se producen de este modo. Los niños pequeños suelen ingerir accidentalmente la sustancia tóxica, mientras que los adultos lo hacen a veces deliberadamente para envenenarse. Las personas que comen, beben o fuman después de haber manejado una sustancia tóxica y sin haberse lavado las manos, pueden ingerir accidentalmente parte de ella. Este descuido es una causa frecuente de intoxicaciones por plaguicidas. Los tóxicos ingeridos pasan al estómago (Ver Figura No. 1), algunos pueden atravesar las paredes del intestino y alcanzar los vasos sanguíneos. Cuanto más tiempo está una sustancia tóxica en el intestino, mayor es la cantidad que pasa a la sangre y más grave la intoxicación consiguiente (MSN, 2002).



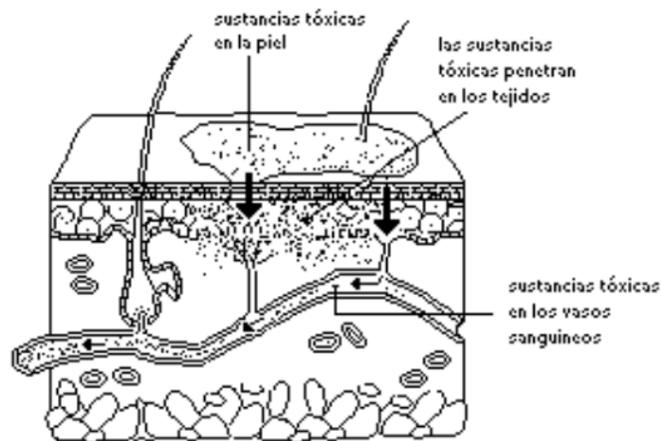
**Figura No. 1** Las sustancias tóxicas ingeridas pueden pasar del intestino a los vasos sanguíneos (MSN, 2002).

- b. Vía respiratoria (inhalaación por la boca o por la nariz):** Las sustancias tóxicas que están en forma de gas, vapor, polvo, humo o gotitas minúsculas (aerosoles o pulverizaciones) pueden pasar a los pulmones por la boca y la nariz con la respiración (Ver Figura No. 2). Solamente llegan al pulmón las partículas que son invisibles por su tamaño; las más grandes quedan retenidas en la boca, la garganta y la nariz, pudiendo ser ingeridas (MSN, 2002).



**Figura No. 2** Las sustancias tóxicas que se inhalan pasan con gran rapidez de los pulmones a los vasos sanguíneos (MSN, 2002).

- c. **Contacto cutáneo (con líquidos, pulverizaciones o aerosoles):** Las personas que trabajan con sustancias químicas (p. ej., plaguicidas) pueden sufrir intoxicaciones si se salpican o humedecen la piel o si llevan ropa empapada por el producto. La piel es una barrera que protege al cuerpo de las sustancias tóxicas. Sin embargo, algunas pueden atravesarla (Ver Figura No. 3). Los tóxicos atraviesan con más facilidad la piel húmeda caliente y sudorosa que la fría y seca; por otra parte, la piel con arañazos o quemaduras ofrece menos resistencia que la piel intacta. Los tóxicos que alteran la piel (p. ej., irritantes, cáusticos) la atraviesan con más facilidad que los que no la dañan. A veces es posible eliminar el veneno de la piel lavándola antes de que pase al interior del cuerpo. (MSN, 2002)



**Figura No. 3** Algunas sustancias tóxicas atraviesan la piel y llegan a los vasos sanguíneos (MSN, 2002).

- d. **Perforación de la piel (inyección):** A través de la piel pueden penetrar sustancias tóxicas por inyección con una jeringa o un inyector de pistola, así como en el curso de un tatuaje, por picadura o mordedura de un animal venenoso (insecto, pez o serpiente). La inyección puede efectuarse directamente en un vaso sanguíneo, en el tejido muscular o adiposo subcutáneo. La inyección directa en la sangre surte un efecto muy rápido. Las sustancias tóxicas inyectadas bajo la piel o en el tejido muscular tienen que atravesar varias capas antes de llegar a los vasos sanguíneos, por lo que su acción es más lenta. (MSN, 2002)

- e. **Otros contactos mucosos (ocular, nasal, sublingual, vaginal, rectal):** Las sustancias tóxicas también pueden penetrar por otras vías menos usuales que tienen características particulares. En el caso de la vía ocular, las sustancias pueden generar daños locales severos pero también pueden ser absorbidas produciendo síntomas generales. En todos los casos la sustancia debe ser removida con un profuso lavado ocular. La vía nasal debe diferenciarse de la respiratoria por cuanto el tóxico ingresa por absorción mucosa sin llegar a los pulmones (p. ej., cocaína). La perforación del tabique nasal es una complicación que puede observarse en algunos casos. La vía sublingual es utilizada para la administración de medicamentos por tratarse de una vía rápida y de fácil acceso. Las vías vaginal y rectal se utilizan para la administración de medicamentos de acción local o general, como así también de drogas de abuso (p. ej., cocaína). (MSN, 2002)

### C) Dosis

La dosis es una medida de la exposición de una sustancia a la que se expone una persona durante un período de tiempo, esta se expresa corrientemente en miligramos (cantidad) por kilo (medida del peso corporal) por día (medida del tiempo). En general, cuanto mayor es la dosis, mayor es la probabilidad de un efecto.

- a. **Dosis tóxica:** Dosis de la sustancia con la cual el 50% de los sujetos presentan efectos tóxicos. Este tipo se utiliza para indicar las dosis que causan efectos adversos tóxicos en los seres vivos. El conocimiento de los niveles de dosis tóxicas ayuda al toxicólogo y médico en la determinación de la seguridad relativa de los agentes tóxicos. (s.f, 2004)
- b. **Dosis letal:** La dosis letal o LD50 es la cantidad de una sustancia ingerida que mata al 50% de una muestra de prueba. Se expresa en mg / kg, o miligramos de sustancia por kilogramo de peso corporal (s.f, 2004).

#### D) Exposición ocupacional

La exposición ocupacional ocurre cuando las condiciones de trabajo causa que un trabajador desarrolle una enfermedad debido a la exposición a sustancias químicas tóxicas, ruido o materiales radiactivos en su línea de trabajo. Cuando los trabajadores inhalan contaminantes en el transcurso de su trabajo, pueden sufrir enfermedades más adelante. También puede referirse a la exposición a sustancias que se tocan, se absorben a través de la piel o se ingieren accidentalmente. (Albiano, 2015)

Este tipo de lesión en su mayoría de veces es resultado de años de dedicación y trabajo duro en un ambiente peligroso. Estas condiciones con frecuencia se desarrollan a un ritmo lento, lo que deja a la víctima confundida en cuanto a la causa de las lesiones y no las conecta con el trabajo que han realizado. Existen varios factores que pueden ser causantes de exposición estos son:

- a. **Factor de riesgo biológico:** Conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores. (Guatierrez, 2011)
- b. **Factor de riesgo físico:** Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos. (Guatierrez, 2011)
- c. **Factor de riesgo químico:** Elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición (Guatierrez, 2011).
- d. **Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo:** Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la

exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, los determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio. (Guatierrez, 2011)

- e. **Exposición ocupacional en agricultura:** Los niveles de exposición a sustancias tóxicas como las sustancias químicas utilizadas en la agricultura son causantes de muchas enfermedades y lesiones en los agricultores (OPS, 2021). Dentro de estas sustancias comunes de exposición ocupacional incluyen los plaguicidas, los cuales pueden estar relacionados con diversas enfermedades como cáncer, leucemia, parkinson, asma, neuropsicológicos y cognitivos.

#### **E) Agroquímico:**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se define al agroquímico o producto fitosanitario como “la sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, malas hierbas, bacterias y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura”. Inclúyase en esta definición las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal o fitoreguladores. (Pacheco, 2018)

#### **F) Plaguicidas:**

Un pesticida o plaguicida se refiere tanto a insecticidas como a muchos otros tipos de sustancias químicas. Un pesticida es cualquier sustancia elaborada para controlar, matar, repeler o atraer a una plaga. Tal plaga puede ser cualquier organismo vivo que cause daño, pérdidas económicas o que transmita o produzca alguna enfermedad (DPR, 2018). Las plagas pueden ser animales (como insectos o ratones), plantas no deseadas (malas hierbas, malezas) o microorganismos (como enfermedades y virus de las plantas). Los plaguicidas o pesticidas pueden ser clasificados según su origen, la acción específica que realizan, el organismo o plaga a controlar y su peligrosidad.

**a. Según su origen pueden ser:**

- **Naturales:** Los pesticidas naturales son aquellos organismos vivos que son utilizados como destructores de plagas, ejemplo de estos el *Bacillus thuringiensis*. Muchos de los productos caseros también incluyen pesticidas, como los limpiadores para inodoros, desinfectantes, removedores de moho y aerosoles contra hormigas y cucarachas (DPR, 2018).
- **Sintéticos:** A los pesticidas destructores de plagas fabricados por el hombre en laboratorios se les conoce como pesticidas sintéticos. Estos son sintetizados la mayoría de veces a partir de compuestos naturales (DPR, 2018).

**b. Según la acción específica que realizan y el organismo o plaga a controlar:**

**Cuadro No. 1** Clasificación de plaguicida según acción y organismo.

Nombre	Organismo que controla
Bactericidas	Bacterias
Ovicidas	Huevos
Acaricidas	Acaros
Fungicidas	Hongos
Herbicidas	Malezas
Insecticidas	Insectos
Molusquicidas	Moluscos
Nematicidas	Nemátodos

(López, 2015).

**c. Según el grado de toxicidad:**

El grado de toxicidad se refiere al daño que el plaguicida puede provocar en la persona, si el plaguicida entra por la piel, si es inhalado o si es tomado.

**Cuadro No. 2** Clasificación de plaguicidas según el grado de toxicidad y daño realizado.

<b>Toxicidad</b>	<b>Daño</b>
Baja peligrosidad	No contiene riesgos evidentes
Nocivos	El riesgo es de gravedad limitada.
Tóxicos	Presenta riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.
Muy tóxicos	Presenta riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

(López, 2015).

**d. Según los riesgos causados:**

Clasificación según la Organización Mundial de la Salud (OMS), según los riesgos:

**Cuadro No. 3** Clasificación de plaguicida según riesgos causados:

<b>Color de la Banda</b>	<b>Clasificación de la OMS según los riesgos</b>	<b>Clasificación del peligro</b>
Rojo	I a – Producto Sumamente Peligroso	Muy toxico.
Rojo	I b – Productos Muy Peligroso	Tóxico.
Amarillo	II – Producto Moderadamente Peligroso	Nocivo.
Azul	III – Producto Poco Peligroso	Cuidado.
Verde	IV – Producto que Normalmente no Peligroso.	Cuidado.

(López, 2015).

- G) Intoxicaciones por plaguicidas:** Los plaguicidas son productos químicos fabricados para destruir insectos, malas hierbas u otras plagas. La mayor parte de ellos son también peligrosos o dañinos para el hombre si se ingieren, si entran en contacto con la piel, o si se inhalan y llegan a los pulmones en forma de gases, humo, polvo o finas gotitas. (MSN, 2002)

Las intoxicaciones pueden producirse de distintos modos:

- Cuando se hace un uso incorrecto del plaguicida (p. ej., intoxicaciones de niños a causa de haber pulverizado o rociado el plaguicida en su ropa de cama);
- Cuando se utiliza el plaguicida sin equipo protector (p. ej., salpicaduras del plaguicida en las ropas, la piel, o inhalación del plaguicida presente en el aire);
- Cuando las personas que aplican plaguicidas comen, beben o fuman después del trabajo sin lavarse previamente las manos;
- Cuando se utilizan los envases del plaguicida vacíos para guardar alimentos o bebidas (como es imposible eliminar todos los residuos de plaguicida de un envase vacío, cierta cantidad pasa a los alimentos o la bebida).
- Cuando se utilizan envases de alimentos o frascos de bebidas para guardar plaguicidas (puede ocurrir que alguien confunda el contenido con un alimento o una bebida). (MSN, 2002)

#### **H) Actuar ante intoxicaciones agudas:**

En los casos de intoxicación, el sujeto puede sentirse repentinamente muy enfermo y necesitar de inmediato los primeros auxilios. Cuando haya que prestar ayuda a una persona intoxicada o lesionada en el curso de un accidente químico, habrá que tener en cuenta los peligros que conyeba esa ayuda, a fin de tomar las debidas precauciones para protegerse a sí mismo y señalar el peligro a los demás.

##### **a. Qué hacer en caso de emergencia**

En las situaciones de emergencia debe:

- No perder la calma.
- Asegurar que no se corre peligro.
- Dar la alarma y pedir ayuda.
- Alejar a las víctimas del peligro.
- Aplicar los primeros auxilios.
- Colocarse el equipo de protección (mascarilla, botas, guantes, overol), para evitar contaminarse.

- Averiguar que plaguicida causo la intoxicación
- Entregar la etiqueta del producto (o el producto) al personal de salud encargado de atender al paciente.

Se entiende por “primeros auxilios” la ayuda que se presta inmediatamente en caso de emergencia médica. Las personas que han sufrido una intoxicación pueden:

- Estar inconscientes.
- Dejar de respirar.
- Perder el pulso.
- Presentar convulsiones.

(MSN, 2002).

#### **b. Primeros auxilios en caso de intoxicación**

##### **Si la persona esta consciente:**

- Cálmela, preguntele cómo se siente.
- Pregúntele a cuál plaguicida se expuso y por cual vía (boca, piel o nariz)
- Aplique la descontaminación adecuada.

##### **Si la persona no está consciente:**

- Colóquelo recostado sobre su lado izquierdo.
- Si vomita, límpiele la boca con un paño (si tiene un frasco limpio guarde el vómito: servirá para el análisis de laboratorio).
- Afloje las ropas.
- Lleva al paciente a un centro de salud u hospital, llevando consigo el frasco original del plaguicida y el vómito, si hubo.

(CropLife, 2010).

#### **c. Medidas de descontaminación**

##### **Si fue por inhalación:**

- Retire a la persona del lugar de exposición y llevarlo a un lugar ventilado (CropLife, 2010).



**Figura No. 4** Colocar a paciente en lugar ventilado (Fait, 2004).

**Si fue por contacto con la piel y el cabello:**

- Quite la ropa y lave suavemente con abundante agua y jabón no irritante, sobre todo entre los dedos y debajo de las uñas durante al menos 15 minutos (CropLife, 2010).



**Figura No. 5** Lavar con abundante agua las partes afectadas (Fait, 2004).

**Si fue por contacto con los ojos:**

- Lave con agua a baja presión durante 15 minutos. Si se trata del ojo derecho, inclina la cabeza del paciente a la derecha. Si fue lo izquierdo, inclina la cabeza del paciente a la izquierda.
- Toda exposición ocular debe consultarse a un médico especialista: oftalmólogo. Para verificar que no hay lesiones permanentes.

(CropLife, 2010).



**Figura No. 6** Lavar ambos ojos con abundante agua (Fait, 2004).

**Si fue por ingestión:**

- No debe provocar el vomito
- Si el paciente vomita, esperar a que deje de vomitar.
- Si la persona intoxicada esta inconsciente, no darle de beber nada, ni intente hacerla vomitar.
- Si se trata de paraquat, rapidamente preparar lo siguiente: En medio vaso de agua, 3 cucharadas de arcilla o tierra, y dar de beber al paciente.

(CropLife, 2010).

## **I) Prevención de intoxicaciones**

### **a. Almacenamiento de los Plaguicidas**

El correcto almacenamiento de los plaguicidas evita grandes riesgos de intoxicación a quienes están cerca de ellos, y pérdidas lamentables de productos costosos (CIAT, 1993).

Para evitar ambas cosas, tenga en cuenta lo siguiente:

- No almacene plaguicidas junto con alimentos y forrajes
- Mantenga los plaguicidas en sus envases originales y con sus etiquetas originales.
- Ordene los plaguicidas según la clase a la que pertenecen (insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc.) y según su toxicidad (franja roja, amarilla, azul o verde) y grupo químico (carbamatos, piretroides, etc)
- Revisar periódicamente para detectar derrames.
- No almacenar plaguicidas en envases de alimentos.

(CIAT, 1993).

### **b. Ropa y equipo de protección**

Cuando se manipulan plaguicidas se debe colocar:

- Ropa protectora (tipo overol)
- Gafas protectoras
- Mascarilla
- Guantes de nitrilo
- Botas de hule.

### **c. Al terminar de manipular plaguicidas debe:**

- Retirarse la ropa de protección y lavarse la piel expuesta de modo abundante, antes de comer, fumar, o ir al servicio sanitario.
- En áreas de trabajo, siempre debe retirarse la ropa protectora antes de ir a casa.
- No debe lavar el uniforme junto con la ropa de diario.

- Debe recoger los desechos y materiales absorbentes que se apliquen a los plaguicidas derramados con pala y colocarlos en recipientes de desecho.
- Recuerde que los recipientes vacíos de plaguicidas debe llevarse al centro de acopio para su eliminación.

(CIAT, 1993).

#### **J) Normas basicas de higiene personal al utilizar productos agroquimicos**

La higiene personal tiene por objeto mantener el cuerpo limpio y no dejar que ningún elemento nocivo permanezca en él durante un largo período, ya que puede ser absorbido por la piel. Es igualmente importante evitar respirar o ingerir cantidades pequeñas e incluso insignificantes de productos agroquímicos debido a sus efectos nocivos sobre la salud. Las normas básicas de higiene personal en este tipo de productos son:

- Evitar la exposición a productos agroquímicos siguiendo prácticas correctas y utilizando ropa y equipo de protección cuando sea necesario.
- Lavar minuciosamente las partes expuestas del cuerpo después del trabajo, antes de comer, beber o fumar, y después de utilizar el retrete o servicio sanitario.
- Examinar el cuerpo con regularidad para asegurarse de que la piel está limpia y en buen estado de salud.
- Proteger cualquier parte del cuerpo en la que haya cortes o inflamaciones.
- Evitar la autocontaminación en todo momento, particularmente cuando se está descontaminando o retirando la ropa protectora.
- No utilizar nunca prácticas poco seguras, como soplar por las boquillas de los pulverizadores para desbloquearlas (utilizar siempre una sonda blanda).
- No llevar artículos contaminados como trapos sucios, herramientas o boquillas de repuesto en los bolsillos de las prendas de vestir personales.
- Retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada.
- Llevar las uñas de los dedos limpias y cortadas.

- Evitar la manipulación de cualquier producto que produzca una reacción alérgica, como una erupción cutánea.

(OIT, 1993).

## **K) Equipo de protección personal en el manejo de plaguicidas**

### **a. Protección de cabeza, cara y ojos.**

La cabeza se puede proteger con una única prenda o como parte de un mono o de una careta con capucha. La ventaja de esa prenda combinada es que garantiza la protección del cuello e impide que los productos agroquímicos se derramen sobre la capucha y se ensucie la ropa de trabajo que se lleva debajo. La protección de la cabeza debe cubrir todas sus partes por encima de los hombros, con excepción del rostro. El material utilizado debe ser resistente a la penetración de productos agroquímicos.

Se debe llevar una careta que cubra la totalidad de la frente y del rostro hasta debajo de la mandíbula para protegerse contra salpicaduras accidentales de líquidos peligrosos mientras se abren los recipientes o se vierte el líquido. Se deben llevar gafas de protección no ahumadas cuando se manipulan polvos o gránulos. (OIT, 1993)

### **b. Protección respiratoria**

Las mascarillas de protección respiratoria pueden cubrir la mitad del rostro, la nariz y la boca o toda la cara, es decir, la nariz, la boca y los ojos. Su función estriba en impedir que se respiren sustancias agroquímicas peligrosas. Un dispositivo de filtración de la mascarilla suprime las sustancias peligrosas por absorción, adsorción o simple filtración. La filtración se efectúa por medio de un simple tamiz metálico. De tratarse de sustancias agroquímicas altamente peligrosas, el aire se filtra a través de un tubo o filtro que contiene otras sustancias químicas (carbón activado) que fijan las partículas peligrosas. El usuario debe asegurarse de que la mascarilla se ajuste bien a la nariz y a la boca y de que ha recibido suficiente información e instrucción sobre su uso y mantenimiento correctos. Los tubos

deben renovarse periódicamente y las máscaras deben sustituirse con regularidad para garantizar la protección. (OIT, 1993)

**c. Protección de tronco y extremidades.**

Los guantes son necesarios cuando se manipulan sustancias agroquímicas concentradas, particularmente plaguicidas. Es muy común que éstas sean absorbidas a través de la piel o que le causen quemaduras. Deben tener por lo menos 0,4 mm de espesor, sin perder flexibilidad para tareas manuales y sencillas como la apertura de recipientes o el cambio de boquillas. El tipo de guante para una actividad particular dependerá de la sustancia agroquímica y de la extensión del tiempo de contacto. Por ejemplo, se pueden requerir guantes que cubran la muñeca para la aplicación convencional de plaguicidas tóxicos, guantes que lleguen hasta el codo para la manipulación de gránulos y guantes que lleguen hasta el hombro para la inmersión de plantas en plaguicidas. En general, prendas como los guantes fabricados con neopreno, nitrilo o vitón deben tener un espesor no inferior a 0,4 mm, para ser resistentes a la mayor parte de los productos agroquímicos. Las mangas de overol deben quedar sobre los guantes, para que el plaguicida si hay goteo, caiga al suelo y no dentro del guante. (OIT, 1993)

Las prendas de trabajo que protejen tronco, piernas y brazos son utilizadas cuando se manipulan sustancias agroquímicas, estas deben mantenerse siempre limpias, lavándolas inmediatamente después de utilizarlas. Las prendas contaminadas con sustancias agroquímicas pueden causar un envenenamiento o la irritación de la piel. (OIT, 1993)

## 2. ANEXO No. 2

### **Información general departamento de Jalapa, municipio de Monjas, aldeas Llano Grande y Los Terrones.**

#### **A) Departamento de Jalapa:**

Jalapa es uno de los 22 departamentos de la República de Guatemala, situado en la región oriental del país limitando al norte con los departamentos de El Progreso y Zacapa; al sur con Jutiapa y Santa Rosa; al este con Chiquimula; y al oeste con el departamento de Guatemala. Tiene una extensión territorial de 2,063 kilómetros cuadrados y su población es de aproximadamente 342,923 habitantes (INE, 2018). La cabecera del municipio se encuentra a una distancia aproximadamente de 96 Km de la ciudad capital. Jalapa tiene consigo diversidad de climas, generalmente es templado y sano, siendo frío en las partes elevadas (MINECO, 2017).

Jalapa cuenta con 7 municipios los cuales son: Jalapa, San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque, Mataquescuintla, San Manuel Chaparron, Monjas y San Carlos Alzatate. Además cuenta con una topografía diversa, lo que contribuye a que sus terrenos sean montañosos y sus alturas varíen entre los 1.720 nsm. Al Departamento de Jalapa se le denomina la Climatológica de Oriente, por la variedad de microclimas que imperan en su geografía, la temperatura promedio es de 20.5°C, con una temperatura máxima de 33°C y una mínima de 16°C. (Mantique, 2004)



**Figura No. 7** Mapa del departamento de Jalapa, Guatemala (IGN, 2020).

**Suelos:**

El suelo es uno de los recursos naturales que sirven para sustentar las actividades agrícolas. Sirve también para establecer infraestructuras urbanas, viales y otras. El Municipio está conformado en su mayor parte por los suelos de las series Alzatate, Mongoy y Jalapa, los cuales cubren casi dos terceras partes de su superficie. La serie Alzatate y Jalapa se refieren a suelos con pendientes que varían del 12 al 45% o mayores, aptos generalmente para cultivos permanentes, bosques, vida silvestre, recreación y conservación de cuencas. Los anteriores comprenden una extensión de 5,222 y 10,989 hectáreas respectivamente; la serie Mongoy son suelos en topografía plana suavemente ondulado con inclinaciones no mayores del 12%, son profundos aptos para variedad de cultivos, que representan 7,213 Has. El suelo y subsuelo de Jalapa producen en excelentes condiciones los cultivos propios de clima caliente, templado y frío; de aquí que sus habitantes se dediquen en especial a la siembra de maíz, frijol, arroz, papa, yuca, chile, café, tabaco y trigo; así como a la crianza y explotación de ganado bovino (MINECO, 2017). Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Jalapa cuenta con una superficie territorial de 2,065 kilómetros cuadrados y varias fincas

censales, estos datos se encuentran expresados de una mejor manera en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 4** Superficie territorial y de fincas censales, según departamento.

Departamento	Superficie (Kilometros cuadrados)		
	Territorial	Fincas	Porcentaje de superficie en fincas
Jalapa	2,063	694.7	33.7

(MAGA, 2004).

#### **Economía:**

El departamento de Jalapa respalda su economía en diversas actividades comerciales, las que también se ven influenciadas por las mismas condiciones de terreno, sobre todo en la rama agrícola, pues existe la producción de diversidad de cultivos de acuerdo a los climas variados existentes por la topografía del terreno, y entre estos tenemos la producción de maíz, frijol, arroz, papa, yuca, chile, café, banano, tabaco, caña de azúcar, trigo, etc. En Jalapa, el 60% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a la agricultura. A pesar de ellos, Jalapa no es un gran proveedor de productos agrícolas para el mercado nacional o internacional, porque la mayoría de familias se dedica al cultivo de granos básicos para subsistencia en microfundios. Se ha detectado potencial de mejorar las prácticas de producción y transformación de la producción agrícola al fomentar la asociatividad campesina y los encadenamientos productivos de café, frutas, hortalizas de altura y forestería, por medio de centros de fomento agropecuario en centros estratégicos. (MINECO, 2017)

**Cuadro No. 5** Número total de productore(as), individuales y jurídicos en el departamento de Jalapa, Guatemala.

Departamento	Número de productores		
	Total	Individuales	Jurídicos
Jalapa	24,187	24,128	59

(MAGA, 2004).

**Aspecto agrícola:**

De acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, existen 8 clases de clasificación de capacidad productiva de la tierra, en base a los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. De estas 8 clases agrológicas la I, II, III Y IV son adecuadas para cultivos agrícolas con prácticas culturales específicas de uso y manejo; las clases V, VI, y VII pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o plantados; en tanto que la clase VIII se considera apta sólo para parques nacionales, recreación y para la protección del suelo y la vida silvestre (Zelada, 2005). En el departamento de Jalapa existen 6 niveles de capacidad productiva de la tierra, según estudios efectuados en el suelo y son:

- El nivel III que son tierras cultivables sueltas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana, con prácticas intensivas de manejo
- El nivel IV que son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana o inclinada, aptas para pastos y cultivos perennes que requieren prácticas intensivas de manejo, de productividad de mediana a baja.
- El nivel V son tierras catalogadas como no cultivables, salvo para arroz en áreas específicas, principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre, factores limitantes muy severos para cultivos, generalmente drenaje y pedregosidad con topografía plana a inclinada.
- El nivel VI consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes

muy severos, con profundidad y rocosidad, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.

- El nivel VII son tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente inclinada.
- El nivel VIII que son tierras no aptas para todo cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

(Zelada, 2005).

#### **Granos básicos:**

Las tierras del municipio de Jalapa, son tan privilegiadas que permite la coexistencia y diversidad de cosechas de arroz, maíz, frijoles, café, sin competir con el tabaco, porque sus ciclos son totalmente diferentes durante el año. En la producción de frijol a nivel nacional Jalapa tiene el 6% del total. La mayoría de los productores jalapanecos ha optado por diversificar su actividad agrícola, algunos tienen sus parcelas para granos básicos y en las partes altas del municipio tienen café; los que producen tabaco también producen maíz. Contradictoriamente la tecnología en la producción de arroz, maíz y frijoles era mucho más sólida en los años 80. Una cosechadora cuesta más de 300 mil dólares y no está en capacidad ni siquiera de las cooperativas, mucho menos de un pequeño o mediano agricultor comprarla para producir arroz y es la razón por la que centenares de productores de Jalapa dejaron producir ese rubro. (MINECO, 2017)

**Cuadro No. 6** Producción del grano de frijol en el departamento de Jalapa, Guatemala.

Tipo de grano	Cantidad de área cultivada	Cantidad de producción
Frijol	23, 059.2 Manzanas	318,890 quintales

(MAGA, 2004).

#### **Verduras:**

En el departamento de Jalapa, parte de la economía de su población es la producción de verduras entre las que figuran el güisquil, güisquil perulero, el tomate, cebolla, papa,

papa malanga, y otras verduras que por su baja producción, no se exporta a países del extranjero, solo es utilizada para la venta en mercados locales, algunas se venden en el mercado de la zona 4 de la capital y una parte para el consumo familiar, no existe producción para la exportación a países extranjeros. La producción de brócoli representa el 7% de la producción total del país. (MINECO, 2017)

**Cuadro No. 7** Producción de verduras como el brócoli y la papa, en el departamento de Jalapa.

Verduras	Cantidad de área cultivada	Cantidad de producción
Brócoli	630.8 Manzanas	126,273 quintales
Papa	1433.5 Manzanas	556,771.4 quintales

(MAGA, 2004).

#### **Frutas:**

Jalapa, produce variedad de frutas pero a niveles que permiten la exportación a otros países del mundo, entre las mismas se encuentran duraznos, mangos, papayas, granadillas, bananos, guineo majunche, guineo criollo, plátanos, guineo morado, sandillas, melones, zapotes y el chico, siendo la fruta del melocotón el que le produce el 5.7% del total de la producción a nivel nacional. (MINECO, 2017)

#### **Salud:**

En cuanto a la salud de la población jalapaneca, en el municipio de Jalapa se encuentra el Hospital Nacional, un Centro de Salud del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y otro en la categoría Tipo B, que depende del Ministerio de Salud Pública y Asistente Social. En total por parte del área de salud se encuentran a disposición siete centros de salud tipo "B" y treinta puestos de salud. Los Centros de Salud, que forman parte del segundo nivel de atención, se encuentran distribuidos en los lugares Jalapa, San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque, Mataquescuintla, San Manuel Chaparrón, Monjas, San Carlos Alzatate y Sanyuyo, cada uno de ellos cuenta con puestos de salud, del primer nivel de atención en salud. (DAS, 2017)

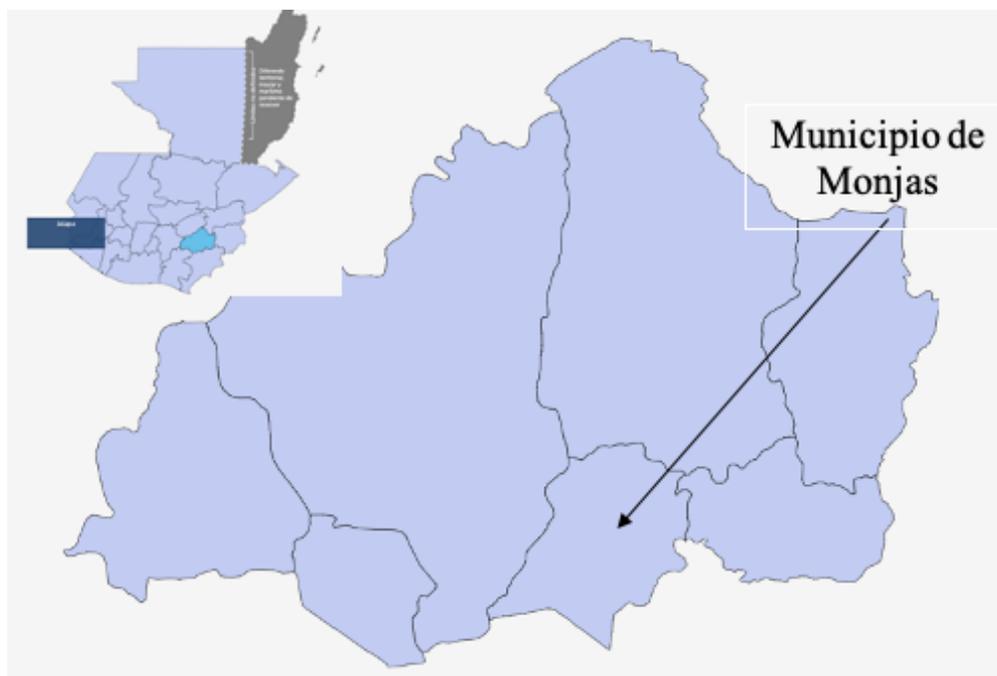
**Educación:**

De acuerdo al último censo por el Instituto Nacional de Estadística Guatemalteca en el año 2018, la población de 4 a 29 años que no asiste a un establecimiento por causa principal de inasistencia en el departamento de Jalapa comprende un total de 102,367 habitantes de los cuales el 25% es por causa de falta de dinero (INE, 2018). El sistema educativo en el municipio de Jalapa cuenta en el área urbana con centros educativos desde pre-primaria hasta la formación universitaria. En el área rural un 62% de aldeas y caseríos poseen por lo menos una escuela de nivel primaria, en el nivel secundario existe un Instituto en el ámbito oficial, otro por cooperativa y nueve por establecimientos de tele-secundaria. (MINEDUC, 2019)

Según datos del Ministerio de Educación, para el año 2013, en el departamento de Jalapa se inscribieron 13,408 al nivel pre-primario niños de 5 a 6 años, 58,182 niños de 7 a 12 años en nivel primario, 13,378 de edad de 13 a 15 años en el nivel básico y en el nivel diversificado se inscribieron 7,237. (MSPAS, 2019)

**B) Municipio de Monjas:**

Monjas es uno de los siete municipios del departamento de Jalapa, tiene una extensión territorial de aproximadamente 256 kilómetros cuadrados, sobre la ruta nacional que va del departamento de El Progreso Guastatoya y conduce al municipio de El Progreso Jutiapa, se localiza el municipio de Monjas, que dista 23 kilómetros de la cabecera departamental que es Jalapa, aproximadamente en el kilómetro 133 que viene de la cabecera departamental de Jalapa en la ruta que conduce a Monjas y a 18 kilómetros de El Progreso Jutiapa, por la ruta que conduce a Jalapa; se encuentra a 148 kilómetros de la ciudad capital, por la ruta nacional 2 al sur, 2 kilómetros al entronque con la carretera interamericana CA-1 al lado oeste de Monjas. (García, 2005)



**Figura No. 8** Mapa del municipio de Monjas, Jalapa, Guatemala (IGN, 2020).

Según el censo de población realizado en el año 2018 por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018), el municipio de Monjas tiene una población de 27,345 habitantes, siendo el 8% de la población del departamento. Dicho municipio tiene 63.01% de su población viviendo en el casco urbano y el 36.99% en las comunidades rurales. La población de Monjas es eminentemente adulta, con un 59.01% de la población de 15 a 64 años, el sexo que más predomina es el femenino.

**Aldeas:** El Pinal, La Estancia, Los Terrones, Los Achiotos, La Campana, Llano Grande, Morazán, Plan de la Cruz, Piedras Blancas, San Antonio, San Juancito, El Salamo, La Ceiba, Achiotíos (García, 2005).

**Caseríos:** Buena Vista, Casa de Tablas, Cuesta de Palma, El Carmen, El Coyolito, Entre Ríos, Golito, La Ceibita, Las Olivas, La Rinconada, Sexteadero, El Obraje, Garay Viejo, Las Palmas, Juan Cano, Agua Tibia, El Coco, La Providencia, Las Lomas, Los Cimientos, Mojarritas, Mojarrita Abajo, Piedras de Fuego, El Paraíso o los Valdez, Joya del Nanzal, El Plash, Las Vegas, La Recta. (García, 2005)

**Condiciones de vida:****Pobreza y pobreza extrema**

En Monjas, la tasa oficial de pobreza general es de 54% y la tasa de pobreza extrema es de 15.9% (SEGEPLAN, 2010). Con relación al ODM, la meta municipal para el 2015 era de 15.8% con una brecha de 0.1. El índice de desarrollo humano (IDH) de Monjas es de 0.617. (ODM, 2015)

**Clima en el municipio:**

Según información general del INSIVUMEH, las condiciones climáticas se caracterizan por lluvias estacionales de mayo a octubre y una estación seca, con leves lluvias ocasionales, marcadas en los meses de marzo, abril y noviembre. La precipitación media anual registrada es de 973mm., la cual precipita en un 98% entre mayo a octubre, por lo cual existe un déficit hídrico comprendido entre los meses de noviembre a mayo. La temperatura media oscila entre el rango de 15.3° a 28.6° C., el trimestre más frío es entre diciembre y febrero, en este período las temperaturas pueden bajar hasta un 15.3°, los valores más altos de temperatura media ocurren en el mes de junio. La humedad relativa según el Instituto de Sismología, Vulcanología y Meteorología -INSIVUMEH- es del 69%, con vientos de 6.3 km/hora. (INSIVUMEME, 1984)

**Suelos:**

El municipio de Monjas, se encuentra ubicado en los sistemas denominados altiplano diferenciado volcánico metamórfico y sedimentario y planicie inferior del Petén y Norte se reconocen para el valle de Monjas, las series de suelos que se indican en el cuadro siguiente:

**Cuadro No. 8** Tipos de suelos por extensión territorial del municipio de Monjas, Jalapa.

Serie de suelos	Localización respecto de la cabecera	Extensión en Km <sup>2</sup>	% en relación al Total del municipio
Jalapa	Norte, Sur y Oeste	126.5	50
Monjas	Noreste y Este	34.0	13
Chicaj	Noreste y Este	77.0	30
Valles no diferenciados	Norte y Este	18.5	7
TOTAL	-----	256.0	100

(García, 2005).

El municipio de Monjas se han desarrollado sobre lava mórfica o brecha de toba en un clima cálido, seco, húmedo-seco, son moderados profundos, están asociados con los suelos Culma y Güija, pero ocupan relieves más inclinados que éstos, son más profundos que los Güija y más pedregosos que los Culma. Ocupan el 13% de la superficie del Municipio. (Cujcuy, 2005)

En Monjas, las tierras aptas para cultivos se subdividen en los sistemas "A" y "B". El sistema de tierras "A", concentra las clases agrológicas I y II con una extensión de 19.7 Km.<sup>2</sup> que equivalen al 7.7% del área total; dentro de estos suelos se incluyen los de muy alta productividad agrícola. Son generalmente planos o suavemente ondulados, con pendientes que oscilan entre cero y 4%; profundos de permeables a lentamente permeables, de textura mediana a mediana fina, con buen grado de desarrollo estructural y ligero a una moderada susceptibilidad a la erosión. El sistema de tierras "B", que concentra la clase orográfica IV, tiene una extensión de 39.5 Km.<sup>2</sup>, que representa el 15.4% del área total del Municipio, incluye suelos de una moderada productividad agrícola con considerables limitaciones que reducen la selección de cultivos; al requerir prácticas de conservación de suelos especiales. (Cujcuy, 2005)

Las tierras con uso agrícola limitado y generalmente no aptas para el cultivo, concentran las clases orográficas IV, V, VI y VII; representan un área de 196.5 Km.<sup>2</sup>, equivalentes al 76.9% de la extensión total, lo cual indica que es la mayor superficie disponible. Se incluyen dentro de la misma, los suelos considerados de baja productividad debido a muy severas limitaciones que restringen la selección del cultivo, ya que requieren prácticas de mayor manejo de suelos. (Cujcuy, 2005)

#### **Economía:**

El 39% de la población mayor de 7 años en Monjas se considera económicamente activa (PEA) y el 56% se identifica como trabajadores no calificados (INE, 2018), el 66% trabaja en la agricultura, siendo la producción más importante las hortalizas bajo riego y café. En la industria/comercio se trabaja el 23% de la PEA. El 82% de la PEA está conformado por hombres y 18% por mujeres, con una proporción que trabaja por cuenta propia de 48.53% y la relación empleo/población es de 26.16% (CMD, 2010). En el municipio de Monjas la principal actividad generadora de empleo es la agricultura, los trabajadores se dedican en forma directa a este sector bajo la modalidad de medianía o como jornaleros con un salario de Q.50.00 diarios, sin percibir prestaciones laborales.

**Cuadro No. 9** Empleo por número de trabajadores según actividad productiva

<b>Actividad</b>	<b>Número de trabajadores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Agrícola	271	54
Pecuario	9	2
Artesanal	26	7
Industrial	4	1
Servicios	45	11
Comercio	15	4
Otras actividades	82	21
<b>TOTAL</b>	<b>398</b>	<b>100</b>

(García, 2005).

El cuadro descrito anteriormente no hace comparación con los datos de la información activa, si no hace una descripción a las actividades a las que se dedican los jefes del hogar y el porcentaje que representan en muestra del total.

**Aspecto agrícola:**

El municipio de Monjas sostiene su economía principalmente en la agricultura destacándose las siembras de maíz blanco, frijol negro, tomate y otros. Tomando en cuenta que el total cultivado es de 23,961 manzanas y se cuenta con una población total de 21,069 de habitantes la medida obtenida en siembra es de 2,077 m cuadrados por persona. En Monjas la producción agrícola es la actividad más importante, situación que obedece a que sus suelos son fértiles y adecuados para producir diversidad de productos, entre los principales se pueden mencionar al maíz y frijol, que constituyen la base alimenticia para la población. Las fincas subfamiliares son las que cuentan con una mayor extensión de manzanas cultivadas de maíz y frijol, seguido de las fincas familiares en menor proporción. (MINECO, 2017)

**Cuadro No. 10** Producción agropecuaria del municipio de Monjas.

<b>Cultivo</b>	<b>Número de Fincas</b>	<b>Superficie total cultivada (Mz)</b>	<b>Producción obtenida</b>	<b>Rendimiento qq/MZ</b>
Maíz blanco	1,503	2,196	49,064	22
Pastos naturales para pastoreo	165	1,355	-	-
Maíz amarillo	905	838	14,046	17
Frijol negro	650	688	6,183	9
Café (cereza)	40	143	9,890	69
Tomate	47	136	54,621	402

Pastos mejorados para pastoreo	11	129	-	-
Pastos mejorados para corte	4	76	-	-
Elote	7	42	2,855	-
Pepino	8	35	10,095	-
Maíz dulce	4	30	3,481	-
Maíz de otros colores	26	27	563	21
Cebolla	7	13	3,682	283
Sandía	4	10	2,506	-
Banano	39	10	467	-

(INE-MAGA, 2003).

El cuadro anterior muestra la producción agropecuaria del municipio según número de fincas, superficie total cultivada, producción y rendimiento.

### Salud:

El distrito municipal de salud de Monjas, informa en su memoria de labores de 2008, que el 67% de la población (15,651 habitantes) fue cubierto por servicios institucionales del MSPAS; 30% de la población (7,108 habitantes) por la prestadora de servicios de salud (PSS) proyecto Cactus, en el marco del Programa de Extensión de Cobertura y el 3% por el IGGS e instituciones privadas. Monjas cuenta con:

- Un centro de salud tipo B en el casco urbano, con la atención 8 horas diarias de lunes a viernes.
- 7 puesto De Salud, de los cuales cuatro se encuentran fortalecidos, ubicados en las aldeas Los Achioté, San Juan Salamo, San Juancito, Llano Grande, San Antonio, Plan de la Cruz y El Pinal.

- 4 centros de convergencia en aldeas La Rinconada, Plan de la Cruz, San Antonio y Mojarritas con atención permanente por auxiliar de enfermería, administrados por proyecto Cactus en el marco de Programa de Extensión de Cobertura.

(CMD, 2010).

#### **Educación:**

Los distintos establecimientos educativos que funcionan en el Municipio de Monjas se encuentran supervisados por la coordinación técnica administrativa No. 21-06-14, de la resolución No. 015-2000 de fecha tres de enero del año 2000 del Ministerio de Educación. Los centros educativos que funcionan en el Municipio se encuentran en los niveles preprimaria, primaria, básico, diversificado y universitario (MINEDUC, 2019). Según el último censo realizado en términos generales el nivel de educación en el Municipio es bajo, el 29% de la población es analfabeta y el resto de la población realizó estudios de preprimaria, primaria, nivel medio y estudios superiores. (INE, 2018)

#### **C) Aldea Llano Grande:**

Se encuentra ubicada a cinco kilómetros de la Cabecera Municipal, el clima es templado, la topografía del terreno es plana, las vías de acceso son de terracería, transitan desde pick-up hasta buses (Cujcuy, 2005).



**Figura No. 9** Mapa de Aldea Llano Grande, Monjas, Jalapa (IGN, 2020).

Un 25% de la construcción de las paredes de las viviendas es de block y un 75% de adobe, con techo de lámina y piso de tierra en un 75% y 25% de granito (Cujcuy, 2005). En la mayoría de ellas poseen televisor, teléfono celular y/o residencial y radio, internet inalabrico por wifi, y además poseen servicio de correo y periódico.

**Servicios basicos:**

La aldea cuenta con el servicio de agua de pozo entubada para la mayoría de las viviendas, para drenar las aguas negras se cuenta con drenajes, aunque algunas personas siguen haciendo uso de fosas. El 10% de los hogares no posee servicios sanitarios, letrinas, un 90% de la población tiene energía eléctrica. Existe servicio de transporte urbano, las unidades se encuentran en malas condiciones. (Cujcuy, 2005)

**Recursos naturales:**

Por la aldea pasa el río Quintanilla el caudal es poco ya que en los últimos cinco años ha bajado considerablemente, existe una variedad de vegetación conformada por arbustos no productivos, y se observa un porcentaje alto de deforestación, los suelos son fértiles. (Cujcuy, 2005)

**Área de salud:**

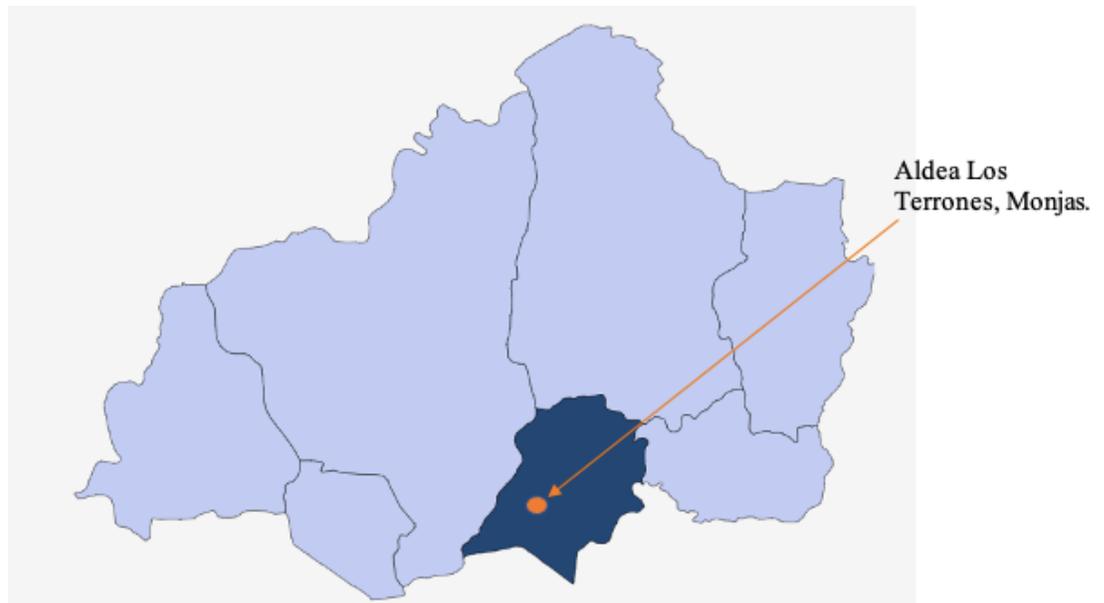
Existe un puesto de salud que presta servicio gratuito a los habitantes de la aldea y centros poblados cercanos, las instalaciones están en buenas condiciones y cuenta con una doctora de origen cubano y un enfermero. Además cuenta con farmacia comunitaria. (Cujcuy, 2005)

**Educación:**

Cuenta con 3 escuelas y un instituto de educación por cooperativa que brinda el nivel basico para la población de la aldea (Cujcuy, 2005).

#### D) Aldea Los Terrones

Se encuentra ubicada a ocho kilómetros de la Cabecera Municipal, el clima es templado, la topografía del terreno es quebrada, la parte que no tiene sistema de riego por la Laguna del Hoyo es pobre, las vías de acceso son de terracería en malas condiciones en época de lluvia en las cuales transitan buses y vehículos de doble tracción. (Cujcuy, 2005)



**Figura No. 10** Mapa de Aldea Los Terrones, Monjas, Jalapa (IGN, 2020).

La construcción de las viviendas en la aldea es de adobe, techo de teja y piso de tierra, la mayoría de personas poseen televisión y teléfono celular y/o residencial, además de tener acceso a internet vía wifi.

#### **Servicios básicos**

Carecen de drenajes y el agua es entubada, cuentan con energía eléctrica. El 5% de los hogares carece de servicios sanitarios, letrinas, o algún otro sistema salubre para las necesidades fisiológicas de la población, por lo que estas las realizan a la intemperie, lo que da como resultado un ambiente de contaminación y generación de enfermedades epidémicas que afectan a la población. (Cujcuy, 2005)

**Recurso naturales:**

Existen nacimientos de agua en el sector, la vegetación es variada, es uno de los lugares considerados como los más fértiles y productivos del Municipio, se producen más de dos cosechas al año, uno de los recursos hidrográficos más importantes del municipio de Monjas es la Laguna Del Hoyo, ubicada en la aldea Los Terrones, es la principal fuente de abastecimiento de agua para los sistemas de riego en época seca, tiene una extensión aproximada de medio kilómetro cuadrado. En época seca abastece de agua 500 manzanas cultivables, lo que beneficia a 257 agricultores de las aldeas: Llano Grande, Los Terrones, Las Vegas y la Campana. Al iniciar la lluvia se abren las compuertas del río Grande para alimentar la laguna, la cual alcanza un nivel de 18 metros arriba del nivel natural. El agua es llevada al canal impulsada por cuatro turbogeneradores para después ser distribuida a las aldeas mencionadas. Es importante indicar que al momento de llegar al nivel natural, no es permitido extraer agua en ese período hasta que vuelva a llenar en la época lluviosa. (Cujcuy, 2005)

**Educación:**

Cuenta con 3 escuelas y un instituto de telesecundaria que brinda el nivel básico para la población de la aldea y lugares aledaños (Cujcuy, 2005).

### 3. Anexo No. 3. Situación epidemiológica de intoxicación por plaguicidas.

Intoxicación por plaguicidas, casos y tasas, acumulados por el Área de Salud de Guatemala 2019-2020.

Área de Salud	2019		2020	
	Casos	Tasas	Casos	Tasas
Baja Verapaz	11	3.2	18	5.43
Santa Rosa	5	1.23	19	4.67
Retalhuleu	4	1.10	15	4.14
Jalapa	6	1.51	16	4.04
Chiquimula	24	5.39	12	2.69
Suchitepéquez	7	1.12	12	1.92
Jutiapa	5	0.97	9	1.75
Petén Sur Occidental	6	2.01	5	1.67
Alta Verapaz	11	0.78	17	1.21
Petén Norte	3	1.15	3	1.15
El Quiché	9	1.00	9	1.00
Quetzaltenango	4	0.43	9	0.96
Zacapa	0	0	2	0.79
San Marcos	8	0.65	9	0.73
Escuintla	15	1.83	6	0.73
Guatemala Nor Oriente	3	0.54	4	0.72
Chimaltenango	4	0.52	5	0.66
El Progreso	1	0.55	1	0.55
Petén Sur Oriental	0	0	1	0.36
Huehuetenango	12	0.86	2	0.14
Ixil	1	0.47	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>0.79</b>	<b>174</b>	<b>0.98</b>

\*Tasa por 100,000 habitantes

**Fuente:** Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social 2020.

**4. Anexo No. 4** Entrevista a agricultores sobre exposición ocupacional, para preparación de capacitaciones.



**Exposición ocupacional a plaguicidas en pequeños agricultores de Monjas, Jalapa, Guatemala.**

<b>Sexo:</b>	<b>Edad:</b>	<b>Años trabajados con plaguicidas:</b>
<b>Localidad:</b>		
1. Periodo en el que trabaja en la agricultura:		
<input type="checkbox"/> Todo el año <input type="checkbox"/> Epoca lluviosa (abril-septiembre) <input type="checkbox"/> Epoca seca (octubre-marzo)		
Otros: _____		
2. ¿Sabe usted qué es una intoxicación?		
<input type="checkbox"/> Si. <input type="checkbox"/> No		
Si su respuesta fue si, indique qué es: _____		
3. Practicas higienicas		
<input type="checkbox"/> Ducha al finalizar el uso de plaguicidas <input type="checkbox"/> Ducha al finalizar la jornada de trabajo		
<input type="checkbox"/> No se ducha.		
Otros: _____		
4. Una vez ha terminado de usar el plaguicida ¿Se lava las manos despúes de quitarse los guantes?		
<input type="checkbox"/> No, ya que al haber llevado guantes no es necesario <input type="checkbox"/> Sí, siempre		
<input type="checkbox"/> No utiliza guantes <input type="checkbox"/> No utiliza guantes, pero indica que se lava las manos		
Otros: _____		

<p>5. Después de tratar con plaguicidas, se lava las manos:</p> <p><input type="checkbox"/> Antes de comer      <input type="checkbox"/> Antes de fumar      <input type="checkbox"/> Antes de cualquier otra actividad</p> <p>Otros: _____</p>
<p>6. Lee la etiqueta de todos los productos agrícolas antes de utilizarlos.</p> <p><input type="checkbox"/> Verdadero      <input type="checkbox"/> Falso</p>
<p>7. Confía en la explicación del vendedor, por lo que no es necesario leer la etiqueta del plaguicida.</p> <p><input type="checkbox"/> Verdadero      <input type="checkbox"/> Falso</p>
<p>8. Para la eliminación de envases y residuos de plaguicidas, pregunta a personal especializado</p> <p><input type="checkbox"/> Si      <input type="checkbox"/> No      <input type="checkbox"/> A veces</p> <p>Si su respuesta es si, indique a quien: _____</p>
<p>9. ¿Lava el equipo de trabajo tras su utilización?</p> <p><input type="checkbox"/> Si      <input type="checkbox"/> No      <input type="checkbox"/> A veces</p>
<p>10. ¿Qué equipo de protección personal (EPP) utiliza para trabajar con plaguicidas?</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno      <input type="checkbox"/> Traje      <input type="checkbox"/> Capucha      <input type="checkbox"/> Gafas</p> <p><input type="checkbox"/> Mascarilla      <input type="checkbox"/> Guantes      <input type="checkbox"/> Botas.      <input type="checkbox"/> Delantal</p> <p>Otras: _____</p>
<p>11. En los días calurosos, ¿Utiliza su equipo de protección personal?</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre      <input type="checkbox"/> Algunas veces      <input type="checkbox"/> Nunca      <input type="checkbox"/> No sabe/no contesta</p>

12. Haciendo uso del equipo de protección personal ¿Evita intoxicaciones?

Verdadero  Falso

13. Durante la utilización de plaguicidas ¿le han picado y/o llorado los ojos?

Verdadero  Falso

14. Tras el manejo de plaguicidas ¿Le ha picado la piel?

Verdadero  Falso

15. ¿Se ha intoxicado alguna vez por plaguicidas?

Sí  No

16. ¿Ha recibido alguna vez capacitación sobre primeros auxilios?

Si  No

Si su respuesta fue si, indique donde: \_\_\_\_\_

17. ¿Sabe qué hacer en caso de salpicaduras con plaguicidas en la piel o en los ojos?

Si  No

Si su respuesta fue si, indique qué hacer: \_\_\_\_\_

5. Anexo No. 5 Prueba de conocimiento realizada durante la capacitación.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



## PRUEBA DE CONOCIMIENTO

Nombre: \_\_\_\_\_

### PRIMERA SERIE

**Instrucciones:** Responda con sus propias palabras lo siguiente.

1. ¿Qué es una plaga? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué es un plaguicida? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### SEGUNDA SERIE

**Instrucciones:** Señale las partes del cuerpo que deben estar protegidas cuando se trabaja con plaguicidas e indique cuál es el equipo de protección adecuado para cada una de ellas.



**Fuente:** Prueba de conocimiento diseñada y validada en el departamento de Chimaltenango, Guatemala en el año 2017.

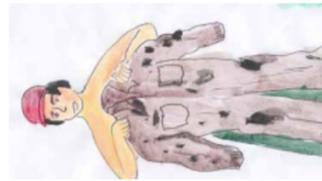
## 6. Anexo No. 6 Plan de capacitación.

Acción a realizar	Objetivo	Actividades
1. Evaluación de temas: Prevención, uso, manejo de plaguicidas y primeros auxilios en caso de intoxicación; uso adecuado del equipo de protección personal durante la aplicación de los plaguicidas.	Evaluar el conocimiento sobre los temas mencionados, y determinar la posible exposición ocupacional de los agricultores de las aldeas Llano Grande, y Los Terrones, Monjas, Jalapa.	Entrevista previamente validada a los agricultores del sector que deseen participar en el trabajo de investigación.
2. Se realizará una prueba pre-capacitación a los agricultores que participen en la misma.	Evaluar el conocimiento previo a la capacitación, sobre generalidades de plagas y plaguicidas, y sobre uso adecuado de equipo de protección personal.	Evaluación corta previamente validada a los agricultores presentes en la capacitación.
3. Capacitación sobre generalidades de plagas y plaguicidas.	Fomentar el conocimiento en los pequeños agricultores, sobre qué son las plagas y cómo tratarlas correctamente.	Presentación de los temas generalidades de plagas y plaguicidas, con material previamente realizado.
4. Capacitación sobre condiciones de almacenamiento y descarte de envases adecuado de plaguicidas	Demostrar a los agricultores, la importancia de un correcto almacenamiento y descarte adecuado de envases de plaguicidas.	Presentación del tema almacenamiento adecuado de plaguicidas haciendo uso de ejemplos como; el triple lavado.
5. Capacitación sobre normas básicas de higiene personal al utilizar plaguicidas.	Explicar la importancia de seguir las normas básicas de higiene personal al utilizar plaguicidas.	Presentación del tema normas básicas de higiene, con material previamente preparado.
6. Capacitación sobre uso del equipo de protección personal correcto (Guantes, mascarilla, camisa, pantalón, botas, delantal, entre otros)	Demostrar la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal, en pequeños agricultores de las aldeas Llano Grande, y Los Terrones, Monjas, Jalapa.	Presentación a los agricultores del sector sobre el uso adecuado del equipo de protección personal, haciendo entrega de juegos que incluyan lo necesario para el entendimiento durante la explicación, equipo de protección entregado sin costo a

		los participantes al finalizar la capacitación.
7. Capacitación sobre primeros auxilios en los casos de salpicaduras, ingestión u otro caso que ponga en peligro la salud de los trabajadores.	Explicar primeros auxilios en intoxicaciones agudas por plaguicidas, que ponen en peligro a los pequeños agricultores del municipio.	Presentación del tema primeros auxilios en caso de suceder una intoxicación aguda, con ayuda de material previamente realizado.
8. Se evaluará el conocimiento adquirido en los agricultores participantes.	Evaluar el conocimiento adquirido durante la capacitación sobre generalidades de plagas y plaguicidas, y sobre uso adecuado de equipo de protección personal.	Evaluación por medio del mismo instrumento utilizado inicialmente en la capacitación para determinar los conocimientos adquiridos.

## NORMAS BÁSICAS DE HIGIENE PERSONAL AL UTILIZAR PLAGUICIDAS

- Evitar la exposición a productos agroquímicos usando ropa y equipo de protección cuando sea necesario.
- Lavar todo el cuerpo después del trabajo, antes de comer, beber o fumar, y después de utilizar el baño.
- Retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada.



(SALTRA, 2015)

## PRIMEROS AUXILIOS

Si la persona esta consciente:

- Cálmela, pregúntele como se siente.
- Pregúntele a cuál plaguicida se expuso y por cual vía (boca, piel o nariz) y descontamine.

Si la persona no está consciente:

- Colóquelo recostado sobre su lado izquierdo.
- Si vomita, límpiele la boca con un paño (si tiene un frasco limpio guarde el vómito: servirá para el análisis de laboratorio).
- Afloje las ropas.
- Lleva al paciente a un centro de salud u hospital.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albiano, N., & Villaamil, E. (2015). Toxicología laboral, criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Argentina: Emede S.A.
- Centro Nacional de Agricultura Tropical -CIAT- (1993). Manejo seguro de plaguicidas: manual para técnicos y aplicadores. Colombia.
- Repetto, M. & Repetto, G. (2009). Toxicología fundamental. (4ª edición). España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- SALTRA. (2015) Prevención de las intoxicaciones por plaguicidas y primeros auxilios. cartilla educativa. (2da Edición). Nicaragua: Centro de Investigación salud, trabajo y ambiente.



## EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS



### GENERALIDADES DE PLAGAS Y PLAGUICIDAS

Los plaguicidas en sus distintas formas, líquidos, polvos, granulados y mezclas, son utilizados para controlar, matar, repeler o atraer a una plaga. Una plaga es cualquier animal, planta o microorganismo que ataca o destruye los cultivos.

Dependiendo del ingrediente que tenga un plaguicida puede presentar diferentes niveles de toxicidad que pueden llevar a una intoxicación.



(SALTRA, 2015)

### ALMACENAMIENTO Y DESCARTE DE ENVASES ADECUADO DE PLAGUICIDAS



(SALTRA, 2015)

No almacene plaguicidas junto con alimentos, manténgalos en sus envases originales y con sus etiquetas originales, se recomienda estar revisando para detectar derrames.

Al terminar de aplicar, lavar los envases vacíos con abundante agua y hacerle hoyos a los lados y abajo. Así se evita que ellos puedan ser usados para otros fines.

### USO CORRECTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

**Cabeza, cara y ojos:** Se debe cubrir todas sus partes por encima de los hombros, con excepción del rostro, este se debe proteger con lentes y mascarilla.

**Respiratoria:** Uso correcto de mascarilla para evitar ingresen sustancias por la nariz y boca.

**Tronco y extremidades:** Se debe evitar el contacto de las sustancias con la piel utilizando prendas protectoras, guantes, botas y delantal.



(SALTRA, 2015)

## 8. Anexo No. 8 Posters tipo rotafolio para capacitación

Página 1 de 15



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Exposición a plaguicidas en agricultores

**SENDER CARDONA**  
**QUÍMICO FARMACÉUTICO**



**SENDER CARDONA**  
**QUÍMICO FARMACÉUTICO**



# Generalidades

## Plaga

SON PLANTAS, ANIMALES, INSECTOS, MICROBIOS Y OTROS ORGANISMOS NO DESEADOS QUE INTERFIEREN CON LA ACTIVIDAD HUMANA. ESTOS PUEDEN MORDER, DESTRUIR CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE CONLLEVAN A MUCHAS PERDIDAS NO SOLO DE DINERO SI NO PARA ALIMENTAR FAMILIAS.

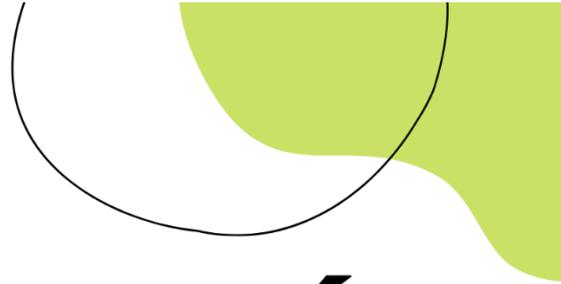


## Plaguicida

CUALQUIER SUSTANCIA CON QUÍMICOS ELABORADA PARA CONTROLAR, MATAR, REPELER O ATRAER A UNA PLAGA.



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

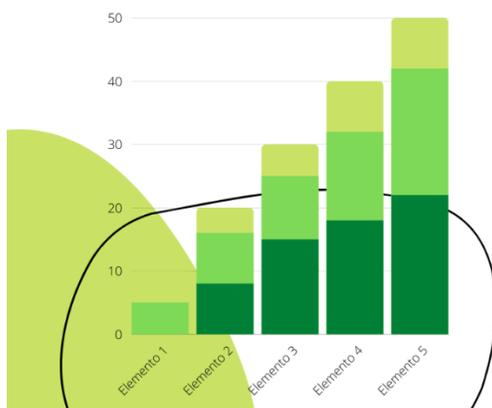


# INTOXICACIÓN

UNA INTOXICACIÓN ES UNA LESIÓN O MUERTE QUE SE PUEDE DAR POR TOMAR, RESPIRAR, O TOCAR UNA SUSTANCIA QUÍMICA QUE PUEDE SER UN PLAGUICIDA, ENTRE MÁS TOXICO SEA UN PLAGUICIDA MÁS DAÑO PUEDE CAUSAR A UNA PERSONA.

**Aguda:** Se considera intoxicación aguda cuando los síntomas como nauseas, mareos, dolor de cabeza, hinchazón, u otro aparece después de haber estado en contacto con algún plaguicida.

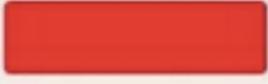
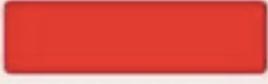
**Crónica:** Se producen cuando la persona ha estado en contacto a pequeñas cantidades del plaguicida durante mucho tiempo, lo que hace que al tiempo aparezcan enfermedades como; problemas respiratorios, enfermedades de la piel, varios tipos de cáncer, y otras.



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DESCARTE DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

LOS PLAGUICIDAS PUEDEN PRESENTAR DIFERENTE TOXICIDAD, UNOS MÁS QUE OTROS, Y PARA SABER CUÁL ES MÁS TOXICO SE TIENE UNA CLASIFICACIÓN SEGÚN EL COLOR DE LA ETIQUETA, SIENDO EL ROJO EL EXTREMADAMENTE TOXICO Y EL VERDE EL QUE INDICA PRECAUCIÓN.

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	<b>Ia Extremadamente tóxico</b>	 MUY TÓXICO
	<b>Ib Altamente tóxico</b>	 TÓXICO
	<b>II Moderadamente tóxico</b>	<b>X</b> DAÑINO
	<b>III Ligeramente tóxico</b>	<b>CUIDADO</b>
	<b>IV Precaución</b>	<b>PRECAUCIÓN</b>

**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DESCARTE DE ENVASES DE PLAGUICIDAS**

El guardar correctamente los plaguicidas evita grandes riesgos de poderse intoxicar a quienes están cerca de ellos y además de evitar las pérdidas de estos productos que son caros.

Dentro de los tips o consejos que podemos tomar para que esto no suceda tenemos;

- No guarde plaguicidas junto con alimentos o comida.
- Mantenga los plaguicidas en sus envases originales y con sus etiquetas originales.
- Ordene los plaguicidas según la clase a la que pertenecen (insecticidas, herbicidas, fungicidas, fosfuros u otro.) y según su toxicidad (franja roja, amarilla, azul o verde) y grupo químico (carbamatos, piretroides, etc)
- Revisar lo más seguido que se pueda los plaguicidas para detectar derrames.
- No guardar plaguicidas en envases de alimentos o comida, ni comida en envases de plaguicidas.

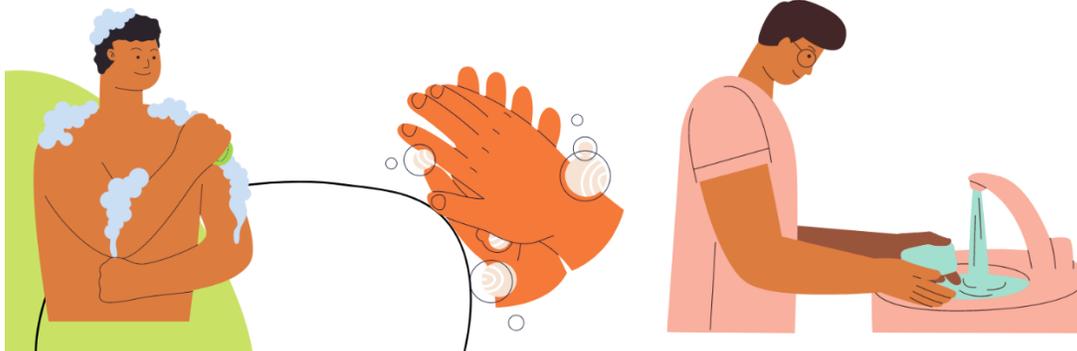


**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **NORMAS BÁSICAS DE HIGIENE PERSONAL AL UTILIZAR PLAGUICIDAS**

Algunas normas básicas que tenemos que tener en cuenta en higiene personal son:

- Evitar la exposición a plaguicidas, seguir prácticas correctas y utilizar ropa y equipo de protección cuando sea necesario.
- Lavar las partes del cuerpo con las que ha estado en contacto el plaguicidas después del trabajo, antes de comer, beber o fumar y después de utilizar el baño.
- Examinar el cuerpo con regularidad para asegurarse de que la piel está limpia y en buen estado de salud.
- Proteger cualquier parte del cuerpo en la que haya cortes o inflamaciones.
- No llevar cosas contaminadas como trapos sucios y herramientas.
- Retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada.
- Llevar las uñas de los dedos limpias y cortadas.



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **USO CORRECTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

- Protección de cabeza, cara y ojos.
- Protección respiratoria.
- Protección de tronco y extremidades



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**



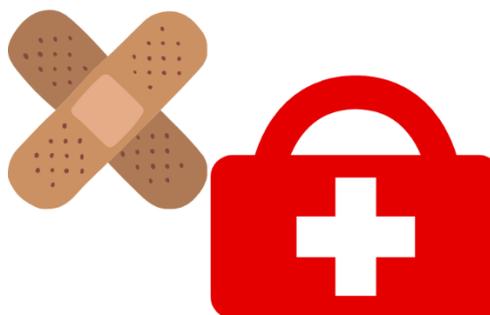
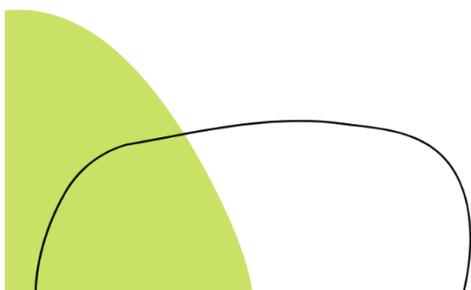
## **PRIMEROS AUXILIOS EN CASOS DE INTOXICACIÓN**

### **Si la persona esta consciente:**

- Cálmela, preguntele cómo se siente.
- Pregúntele a cuál plaguicida se expuso y por cual vía (boca, piel o nariz)
- Aplique la descontaminación adecuada.

### **Si la persona no está consciente:**

- Colóquelo recostado sobre su lado izquierdo.
- Si vomita, límpiele la boca con un paño (si tiene un frasco limpio guarde el vómito: servirá para el análisis de laboratorio).
- Afloje las ropas.
- Llevar al paciente a un centro de salud u hospital, llevando consigo el frasco original del plaguicida y el vómito, sí hubo.



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **MEDIDAS DE DESCONTAMINACIÓN**

### **Sí fue por inhalación:**

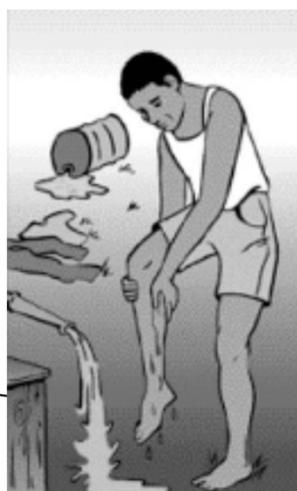
Retire a la persona del lugar de exposición y llevarlo a un lugar ventilado



(SALTRA, 2015)

### **Sí fue por contacto con la piel y el cabello:**

Quite la ropa y lave suavemente con abundante agua y jabón no irritante, sobre todo entre los dedos y debajo de las uñas durante al menos 15 minutos



(SALTRA, 2015)

**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **MEDIDAS DE DESCONTAMINACIÓN**

### **Si fue por contacto con los ojos:**

- Lave con agua a baja presión durante 15 minutos. Si se trata del ojo derecho, inclina la cabeza del paciente a la derecha. Si fue lo izquierdo, inclina la cabeza del paciente a la izquierda.
- Toda exposición ocular debe consultarse a un médico especialista: oftalmólogo. Para verificar que no hay lesiones permanentes.



(SALTRA, 2015)

**SENDER CARDONA**  
**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

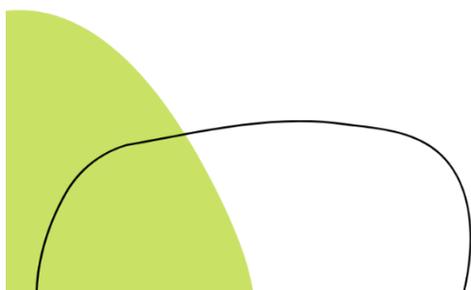
## **MEDIDAS DE DESCONTAMINACIÓN**

### **Organofosforados y carbamatos**

- Coloque a la víctima en posición de recuperación
- No suministre antídotos caseros (ej. Café, leche, etc.)
- Mantenga al accidentado en reposo y bajo vigilancia.
- Traslade al intoxicado al centro médico más cercano y lleve la etiqueta.

### **Organoclorados**

- Descontamine a la víctima.
- Compruebe la conciencia del accidentado.
- Coloque al intoxicado en posición de recuperación.
- Manténgalo en reposo y bajo vigilancia.
- Proteja a la víctima durante las convulsiones.
- Traslade al intoxicado al Centro Médico más cercano y lleve etiqueta del plaguicida



**SENDER CARDONA**  
**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

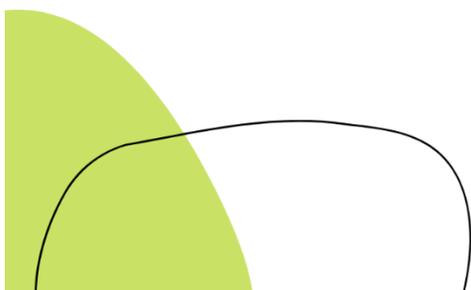
## **MEDIDAS DE DESCONTAMINACIÓN**

### **Insecticidas, piretrinas y piretroides**

- Solicite ayuda médica y una ambulancia.
- Evite la contaminación suya y la recontaminación del intoxicado.
- Descontamine a la víctima.
- Traslade al intoxicado al Centro Médico y lleve la etiqueta del plaguicida.

### **Herbicidas biperidilos**

- Descontamine a la víctima.
- Anime a la víctima aunque presente vómito en forma espontánea.
- Traslade al intoxicado al Centro Médico más cercano y lleve la etiqueta.
- Dele seguimiento al caso.

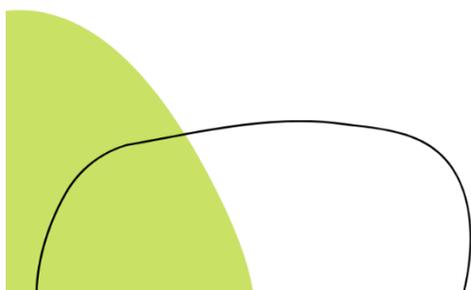


**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

## **MEDIDAS DE DESCONTAMINACIÓN**

### **Fungicidas ditiocarbamatos, clorotalonil y compuestos de cobre.**

- No induzca al vómito si es compuesto de cobre.
- Mantenga al intoxicado en reposo y bajo vigilancia.
- Traslade al intoxicado al Centro Médico más cercano y lleve etiqueta del producto.





# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

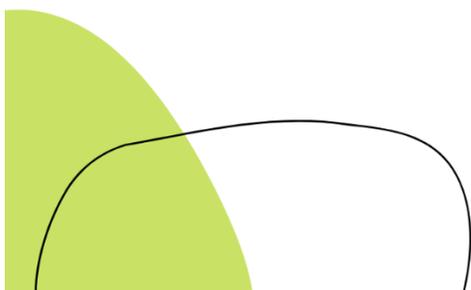
Centro de Información y Asesoría Toxicológica – CIAT –  
Departamento de Toxicología. Escuela de Química Farmacéutica.  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

El Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT- atiende las consultas relacionadas a toxicología, intoxicaciones o posibles intoxicaciones por sustancias químicas, metales, medicamentos, plaguicidas y drogas de abuso.

**Dirección:** 3ª calle 6-47 zona 1, Ciudad de Guatemala.

**Teléfonos:** (502) 2230 0807

**Correo electrónico:** [ciat@intelnet.net.gt](mailto:ciat@intelnet.net.gt).



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albiano, N., & Villaamil, E. (2015). Toxicología laboral, criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Argentina: Emede S.A.

Centro Nacional de Agricultura Tropical –CIAT– (1993). Manejo seguro de plaguicidas: manual para técnicos y aplicadores. Colombia.

CIAT. (2004). Paraquat. Centro de Información y Asesoría Toxicológica. 3 (1).

Marcos, P. (2017). Prevención de intoxicación por plaguicidas dirigida a expendedores que laboran en agroservicios. [Tesis Química Farmacéutica, Guatemala]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

MNS. (2002). Manual de Atención Primaria de Intoxicaciones. (5ta ed.) Argentina: Ministerio de Salud de la Nación.

OIT. (1993). Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos. (1era Ed.). Ginebra: Oficina Internacional de Trabajo.

OPS. (2021). Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil. Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud.

Repetto, M. & Repetto, G. (2009). Toxicología fundamental. (4ª edición). España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

SALTRA. (2015) Prevención de las Intoxicaciones por plaguicidas y primeros auxilios, cartilla educativa. (2da Edición). Nicaragua: Centro de Investigación salud, trabajo y ambiente.



Santisteban Bautista, J.M. 2007. Exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en agricultores que cultivan tomate en el departamento de sacatepéquez, Guatemala. [Tesis Químico Farmacéutico]. Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad del Valle de Guatemala.



**SENDER CARDONA  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

9. **Anexo No. 9** Poster digital para invitación de agricultores en redes sociales de las comunidades.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



## CAPACITACIÓN SOBRE USO CORRECTO DE AGROQUÍMICOS PARA AGRICULTORES

- PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS.
- USO CORRECTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.
- NORMAS BÁSICAS DE HIGIENE PERSONAL.
- ALMACENAMIENTO Y DESCARTE DE ENVASES ADECUADO DE PLAGUICIDAS.



SE REGALARÁ EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

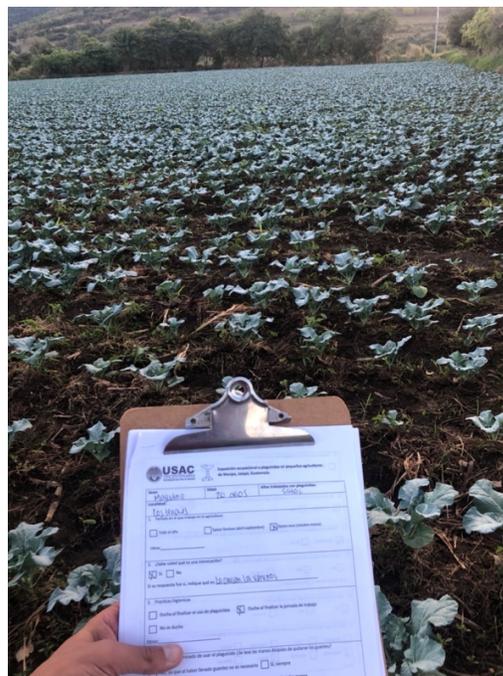
HABRÁ REFRIGERIO

**SÁBADO | 7 DE MAYO DE 2022 | 03:00**  
**CANCHA DE ALDEA LLANO GRANDE,**  
**MONJAS**

**10. Anexo No. 10 Fotografías de evidencia del trabajo experimental**

**Realización de entrevista a agricultores**





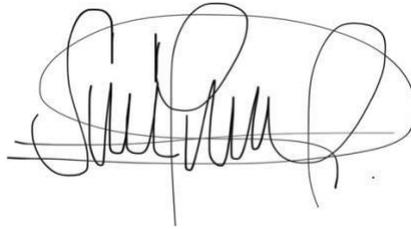
**Pruebas pre y post capacitación**



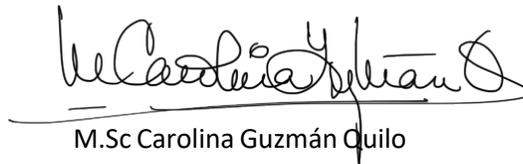
Durante la capacitación



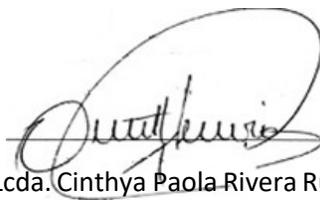




Br. Sender Miguel Cardona Yanes  
Autor



M.Sc Carolina Guzmán Quiro  
Asesora



Lcda. Cinthya Paola Rivera Ruíz  
Revisora



M.A Lucrecia Martínez de Haase  
Directora de Escuela de Química Farmacéutica



M.A Pablo Ernesto Oliva Soto  
Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia