

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE TRABAJO Y**  
**COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**Uso, manejo y medidas preventivas de plaguicidas en la  
parroquia Cusubamba: Experiencia de la población**

Realizado por:

**LUIS DANIEL GUALA TAIPE**

Directora del proyecto:

**PHD. YOLIS CAMPOS**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Quito, 08 de marzo de 2021

## **DECLARATORIA JURAMENTADA**

Yo, Luis Daniel Guala Taipe, con cédula de identidad N° 050408505-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a presentación a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



**LUIS DANIEL GUALA TAIPE**

CI: 050408505-1

Quito, 08 de marzo del 2021

# **DECLARATORIA DEL DIRECTOR**

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

### **Uso, manejo y medidas preventivas de plaguicidas en la parroquia Cusubamba: Experiencia de la población**

Realizado por:

**LUIS DANIEL GUALA TAIPE**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Ha sido dirigido por la profesora

**PHD. YOLIS CAMPOS**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



**PHD. Yolis Campos**

**DIRECTORA**

Quito, 04 de marzo 2021

# **DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES**

## **LOS PROFESORES INFORMANTES**

Los profesores informantes:

MSC. AIMEE VILARET

MSC. HENRY CÁRDENAS

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



MSc. Aimee Vilaret



MSc. Henry Cárdenas

Quito, 07 de marzo 2021

# AGRADECIMIENTO

Mi proyecto de investigación lo dedico con amor y cariño a mis queridos padres, mi prometida y a toda mi familia, por apoyarme en mi trayectoria estudiantil y creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles, siempre me han brindado su comprensión y palabras de aliento para seguir adelante con mis proyectos.

A mis hijos Jhon y Emily por ser fuentes de inspiración y motivación para superarme cada día más y así luchar por un futuro mejor.

A mi Directora PhD. Yolis Campos, por guiarme durante la investigación y realización de este proyecto.

A la Universidad Internacional SEK y sus docentes, por todos los conocimientos adquiridos durante mis años de estudio.

# Uso, manejo y medidas preventivas de plaguicidas en la parroquia Cusubamba: Experiencia de la población

## Use, management and preventive measures of pesticides in the Cusubamba parish: Experience of the population

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar el criterio de uso, manejo y medidas preventivas de los plaguicidas en la parroquia Cusubamba. Para ello, se aplicó una encuesta a los trabajadores en los invernaderos del sector, con el fin de implementar un plan de acción que mejore las prácticas de aplicación de dichos compuestos. Se seleccionaron 26 familias (N=52), donde el 100% afirmó utilizar plaguicidas en los invernaderos; fungicida (64%), insecticida (25%), herbicida (6%) y otros (fertilizantes 5%). Una vez analizado el estudio se determinó que el 80,8% nunca han recibido capacitación relacionadas al uso de Equipos de Protección Personal (EPP's); mientras que el 100% de los encuestados mencionaron la necesidad de recibir capacitación sobre el tema (medidas preventivas). Por esta razón, se desarrolló la entrega y socialización de un tríptico como parte de una etapa de concientización con la población estudiada.

**Palabras clave:** Plaguicidas, EPP's, Cusubamba, Riesgos a la salud, Exposición.

### Abstract

The objective of this research was to determine the criteria for the use, management, and preventive measures of pesticides in Cusubamba parish. For this, the researcher applied a survey to workers in the greenhouses of the sector, in order to implement an action plan that improves the application practices for such compounds. There were 26 families (N = 52) selected, where 100% confirmed to use pesticides in greenhouses: fungicide (64%), insecticide (25%), herbicide (6%), and others (fertilizers 5%). Once the study was analyzed, it was determined that 80.8% have never received training related to the use of Personal Protective Equipment (PPE's); while 100% of respondents mentioned it is necessary to receive training on the subject (preventive measures). For this reason, the delivery and socialization of a leaflet was developed as part of an awareness stage with the studied population.

**Key words:** Pesticides, PPE's, Cusubamba, Health risks, Exposure.

---

## 1. Introducción

En la actualidad, los plaguicidas son parte clave para el control y manejo de plagas dentro de los cultivos en la agricultura moderna. En muchos casos el nivel de productividad y rentabilidad de un cultivo se encuentra íntimamente ligado al uso de estas sustancias químicas. No obstante, su exposición puede ocasionar problemas importantes a la salud (Vázquez, León, González, Preciado, 2016).

“El término plaguicida incluye compuestos de diferentes estructuras químicas y mecanismos de acción específicos, que les permiten prevenir, destruir, repeler o mitigar objetivos” (Costa, Gangemi, Giambò, Rapisarda, Caccamo, & Fenga, 2015). La aplicación frecuente de estos químicos, puede originar efectos adversos agudos o crónicos en la salud de los trabajadores expuestos, especialmente en un entorno de agricultura intensiva (Lozano, 2017), dependiendo también de la vía de exposición y el compuesto específico involucrado (Díaz, Toledo & Girón, 2015; Ma, Li, 2015; Mocarizadeh, Faryabi, Rezvanfar, Abdollahi, 2015).

Estos compuestos se depositan en el suelo, descargándose en las aguas subterráneas, consecutivamente en los ríos y mares, ingresando a la cadena alimentaria y, por ende, en los seres humanos. En los países industrializados, la contaminación ambiental es significativamente mayor, debido al uso extenso e indiscriminado de plaguicidas, además, la incorrecta preparación, uso inapropiado de equipos para su aplicación y la ausencia de un control estricto incrementan los riesgos para la salud (Groot & Van 't

Hooft, 2016).

En el año 2015 la FAO informó la aplicación de 4,1 millones de toneladas de plaguicidas a nivel mundial, un 35% más en relación al año 2000 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018), proyectando para el año 2100, la exposición de 10,9 mil millones de personas a dichos compuestos (United Nations, 2019), siendo probable un incremento global de aplicaciones de plaguicidas en el futuro.

Con respecto a la población en general, la exposición a plaguicidas se produce en niveles relativamente bajos, sin producir efectos nocivos permanentes en las personas adultas. Sin embargo, existe población más vulnerable, tal es el caso de los trabajadores agrícolas y sus familiares, población residente cercana a los campos de cultivo, o aquellas personas con mayor susceptibilidad a los plaguicidas (Mehrpour, Karrari, Zamani, Tsatsakis, Abdollahi. 2014; García et al, 2016).

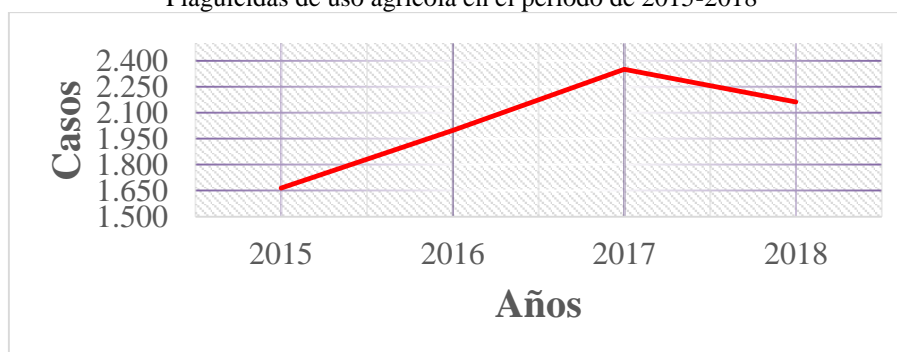
A nivel mundial el World Health Organization Mortality Database, reportó aproximadamente 740.000 intoxicaciones agudas anuales por plaguicidas, de los cuales 733.921 casos resultaron no fatales y 6.079 resultaron fatales. Sobre esta base, se estima que alrededor de 385 millones de intoxicaciones agudas por plaguicidas ocurren anualmente en todo el mundo, ocasionando aproximadamente 11.000 muertes. Sobre la base de una población agrícola mundial de más o menos 860 millones de agricultores, esto permite estimar que aproximadamente el 44% de dicha población se intoxica con pesticidas cada año, ubicándose el mayor número de intoxicaciones agudas por plaguicidas no mortales al sur y sudeste de Asia, seguido por África (World Health Organization Mortality Database, 2019).

El Reino Unido para el año 2003 registró 17 notificaciones por enfermedades relacionadas con plaguicidas con sospecha de reacciones adversas graves y 73 notificaciones no graves (Institute of Occupational Medicine, 2005).

En Estados Unidos durante el periodo 2007-2011, se identificaron un total de 2.606 casos de enfermedades y lesiones agudas relacionadas con exposición ocupacional de plaguicidas en 12 estados del país. La tasa de enfermedad y accidentes entre los trabajadores de la industria agrícola superó 37 veces la tasa de trabajadores no agrícolas, siendo los insecticidas y herbicidas los principales compuestos involucrados. En el primer caso, se mencionan a las piretrinas/piretroides, organofosforados y compuestos de azufre. En el segundo caso, los herbicidas involucrados fueron el glifosato y los bipyridilos. Se reportó baja gravedad en el 80% de los casos, moderada gravedad en un 18% y, gravedad alta en 1% de los casos (Calvert, et al., 2016).

En cuanto al panorama general de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el Ecuador durante el periodo 2015-2018, se reportaron 8.175 casos (Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, 2019).

**Figura 1.** Estadísticas de la tendencia de intoxicaciones por Plaguicidas de uso agrícola en el período de 2015-2018



**Fuente:** Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, 2019

El uso de equipos de protección individual para la mezcla, aplicación y almacenamiento de plaguicidas ocupa un lugar privilegiado en las intervenciones de seguridad en muchos países, aun cuando los

equipos de protección personal (EPP's) son considerados el último recurso a utilizar como medida preventiva.

La exposición de los agricultores a plaguicidas durante su transporte, preparación y aplicación puede afectar su salud (Andrade & Rother, 2015), dependiendo esto, de la vía de absorción (oral, dérmica o inhalatoria), principalmente durante la pulverización con neblina (10-30 µm) o aerosol (30-50 µm), donde los agricultores deben utilizar protección respiratoria (Matthews, 2016), de lo contrario, estas partículas penetran los pulmones, pudiendo alcanzar los alveolos pulmonares (Lindquöst, Powell, Hall, 1993).

La actividad económica de la parroquia Cusubamba se sustenta de tres sectores; sector terciario o de servicios, secundario o industrial y sector primario o agropecuario, constituido por la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cusubamba, 2015).

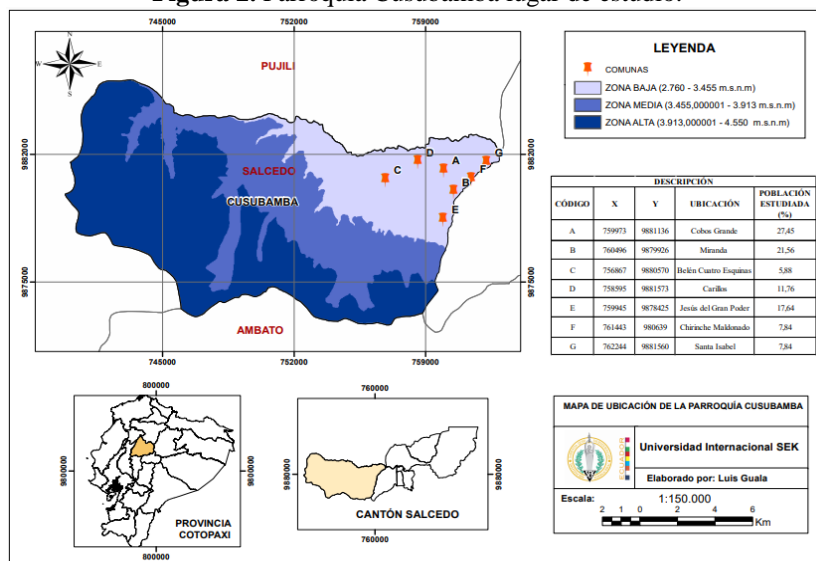
El Ecuador al pertenecer a la Comunidad Andina tiene como normativa internacional para la protección de la salud en el uso de los plaguicidas, la decisión 804 de la CAN donde el artículo 2 establece los lineamientos y procedimientos armonizados para el registro y control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (PQUA); orienta el uso y manejo correcto en el marco de las buenas prácticas agrícolas; prevenir y minimizar los riesgos a la salud y al ambiente; asegurar la eficacia biológica del producto; y, facilitar su comercio en la Subregión (CAN, 2015).

En tal sentido, el presente estudio se plantea determinar el criterio de uso, manejo y medidas preventivas de los plaguicidas en la parroquia Cusubamba, mediante la aplicación de una encuesta a los trabajadores en los invernaderos del sector, con el fin de implementar un plan de acción que mejore las prácticas de aplicación de dichos compuestos.

## 2. Material y métodos

Estudio exploratorio, de cohorte transversal, desarrollada durante el periodo de noviembre 2020 a febrero 2021 en los invernaderos de la parroquia de Cusubamba, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, donde predomina el cultivo de tomate riñón.

**Figura 2.** Parroquia Cusubamba lugar de estudio.



Elaborado por: Autor, 2021



El muestreo fue de tipo intencional, se seleccionaron 26 familias (N=52), en edades comprendidas entre los 18-59 años, 59,6% mujeres y 40,4% hombres, con una antigüedad laboral de 1-15 años.

**Tabla 1.**  
Tiempo usando plaguicidas según grupo de edad.

Grupo de edad	<1 años				1 A 5 años				6 a 10 años				11 a 15 años				Total General	
	F		M		F		M		F		M		F		M			
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
Entre 18 y 20 años	0	0%	0	0%	2	4%	3	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5	10%
Entre 21 y 30 años	3	6%	1	2%	9	17%	4	8%	2	4%	2	4%	0	0%	0	0%	21	40%
Entre 31 y 40 años	0	0%	0	0%	4	8%	3	6%	4	8%	2	4%	1	2%	1	2%	15	29%
Entre 41 y 50 años	0	0%	0	0%	1	2%	2	4%	1	2%	0	0%	1	2%	0	0%	5	10%
Entre 51 y 60 años	1	2%	0	0%	2	4%	1	2%	0	0%	2	4%	0	0%	0	0%	6	12%
<b>Total general</b>	<b>4</b>	<b>8%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>18</b>	<b>35%</b>	<b>13</b>	<b>25%</b>	<b>7</b>	<b>13%</b>	<b>6</b>	<b>12%</b>	<b>2</b>	<b>4%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autor, 2021

### Instrumentos

Se aplicó un cuestionario elaborado por el autor, previamente validado por 3 jueces expertos, quienes cumplían los criterios básicos de selección como formación académica y experiencia en la temática, calculándose posteriormente el coeficiente V de Aiken, el cual evalúa; suficiencia (0,98), claridad (0,95), coherencia (0,99) y relevancia (1,0) donde los valores por encima de (0,66) son considerados como parámetros válidos del contenido de las preguntas.

El cuestionario consta de 24 preguntas divididas en 10 secciones; aplicación de plaguicidas (6 preguntas), criterios para la compra de plaguicidas (1 pregunta), disponibilidad de información (3 preguntas), prácticas de almacenamiento (2 preguntas), triple lavado (2 preguntas), destino final de los envases (1 pregunta), uso de equipos de protección personal al aplicar los plaguicidas (6 preguntas), fuentes de agua (3 preguntas).

Se aplica un plan piloto a aproximadamente el 20% de la población de estudio (n=12), considerando la cercanía de los habitantes de las comunidades de la zona baja, con una tasa de respuesta del 100%, donde 50% eran mujeres y 50% hombres, con formación primaria completa (58%), primaria incompleta (4%) y secundaria completa (38%), antigüedad laboral de 6-8 años (41,7%) y solo el 50% de los encuestados son de ocupación agricultor.

Posteriormente se aplica el cuestionario a las 26 familias procedentes del sector de Cusubamba, explicando el objetivo del estudio y solicitando el consentimiento informado de cada una de los trabajadores, siendo la participación de forma voluntaria, anónima y garantizando su confidencialidad. La aplicación del cuestionario la realizó el propio investigador, tipo entrevista, tomando aproximadamente 10 minutos completarlo.

Dentro de las variables de estudio, se encuentran:

Variables Dependientes:

Perfil socio-laboral: edad- sexo - grado de instrucción - ocupación - antigüedad laboral en los invernaderos.

Variables Independientes:

Prácticas de trabajo en el uso, mezcla, formas de aplicación, transporte, almacenamiento, disposición final de los plaguicidas, y, uso de equipos de protección personal.

### Criterios de inclusión

Trabajadores  $\geq$  18 años, de ambos sexos que laboren en los invernaderos de la parroquia de Cusubamba.

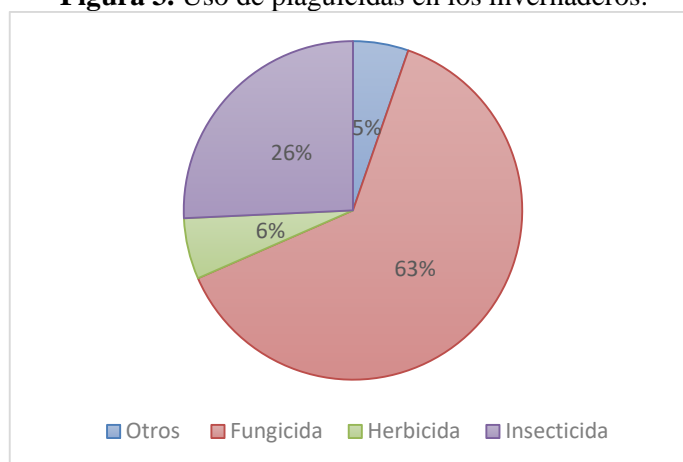
### Análisis Estadístico

La base de datos y el procesamiento de la información se realizaron en el programa Excel. Para el análisis de los datos, se aplicó la estadística descriptiva, calculando la frecuencia absoluta y relativa de las variables socio-laborales.

## 2. Resultados

Del total de los encuestados, el 100% afirmó utilizar plaguicidas en los invernaderos; fungicida (64%), insecticida (25%), herbicida (6%) y otros (fertilizantes 5%).

**Figura 3.** Uso de plaguicidas en los invernaderos.



Elaborado por: Autor, 2021

En relación a disponibilidad de información de plaguicidas, 63,4% de los encuestados recibe advertencias sobre precauciones o peligrosidad de los plaguicidas, versus 36,5% que no recibe información. No obstante, al 53,8% le gustaría recibir información sobre precauciones para la salud y 76,9% preferiría obtenerla a través de charlas y cursos.

El 88,5% de los encuestados aplica los plaguicidas por medidas preventivas y curativas. Siendo los miembros de la familia quienes en su mayoría realizan dicha aplicación (55,8%) y donde solo 67,3% lee las instrucciones al mezclar los productos. Para su compra, 54,8% los compra por sugerencias técnicas o compra el más conocido, 25% de acuerdo a su eficacia y 8% deciden comprar el menos peligroso.

**Tabla 2.**  
Disponibilidad de la información.

¿Al comprar el producto, recibe usted advertencias sobre precauciones o peligrosidad de los plaguicidas?	n°	%
No	19	36,54%
Si	33	63,46%
Total general	52	100,0%
¿Qué información le gustaría recibir en relación al uso, manejo y medidas preventivas de los plaguicidas?	n°	%
Contaminación al medio ambiente	10	19,2%
Dosis / Uso	13,5	26,0%
Por sugerencias técnicas / Más conocido	0,5	1,0%

Precauciones a la salud	28	53,8%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿De qué forma preferiría obtener información en relación al uso, manejo y medidas preventivas de los plaguicidas?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Programas de radio y televisión	0	0,0%
Charla y cursos	40	76,9%
Material escrito	4	7,7%
Redes Sociales	8	15,4%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

**Tabla 3.**  
Aplicación de plaguicidas.

<b>¿Cuál de los criterios que se mencionan a continuación, considera usted, para aplicar los plaguicidas en su lugar de trabajo?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Curativas	6	11,5%
Preventivas y curativas	46	88,5%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Quién aplica los plaguicidas su el lugar de trabajo?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Jornalero o peón	8	15,4%
Miembro de la familia	29	55,8%
Productor o agricultor	15	28,8%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Lee las instrucciones antes de mezclar los productos?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No	17	32,7%
Si	35	67,3%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

**Tabla 4.**  
Criterios para la compra de plaguicidas

<b>¿Qué criterio utiliza para la compra de Plaguicida?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Más eficaz	15,5	29,8%
Menos peligroso	5	9,6%
Por el Precio	3	5,8%
Por sugerencias técnicas / Más conocido	28,5	54,8%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

En cuanto al tipo de EPP's utilizados por los encuestados, 27,4% utilizan botas PVC, seguido de respiradores (20,7%) y guantes PVC (16,3%).

**Tabla 5.**  
Uso de equipos de protección personal

<b>Equipos de protección personal</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Botas PVC	37	27,4%
Respirador o mascarilla	28	20,7%
Guantes PVC	22	16,3%
Gorro, sombrero o capuchones	19	14,1%
Chubasquero	12	8,9%

Poncho impermeable	8	5,9%
Gafas o protección facial	6	4,4%
Overol	2	1,5%
Guantes de Nitrilo	1	0,7%
Total	<b>135</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

Es importante mencionar en la sección de equipos de protección personal, que, aunque 38,5% de los encuestados refiere utilizar siempre los EPP's, 46,2% expresa a veces o nunca utilizarlos, y, aquellos que lo hacen expresan realizarlo por protección personal (67,3%). Sin embargo, 80,8% nunca ha recibido capacitación para su uso y 9,6% se han autoformado. Considerando el 100% de los encuestados la necesidad de recibir educación sobre el tema.

Con respecto al triple lavado, 46,15% no realiza esta técnica, y, 53,85% que sí la aplica, vierte el líquido procedente del lavado de los envases en una bomba de fumigación, mientras que 19,23% de los encuestados lo botan en el suelo. Luego de esto, 38,46% desecha los envases en la basura común y 28,85% lo queman a cielo abierto.

Con respecto al almacenamiento de los plaguicidas, 53,85% lo utiliza de forma inmediata al comprarlo, y, 23,08% lo almacena fuera de la vivienda en un lugar cerrado; siendo el cemento/hormigón (32,69%), el principal tipo de suelo donde colocan estos productos.

**Tabla 6.**

Usos de equipos de protección personal.

<b>¿Con qué frecuencia usted usa los equipos de protección personal (EPP)?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
A veces	12	23,1%
Casi nunca	1	1,9%
Casi siempre	7	13,5%
Nunca	12	23,1%
Siempre	20	38,5%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Por qué usa los equipos de protección personal (EPP) durante la aplicación de plaguicidas?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No los utiliza	12	23,1%
Por prevención personal	35	67,3%
Revisa la información del envase	5	9,6%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Ha recibido capacitación sobre la selección, el uso correcto y cuidado de los equipos de protección personal (EPP)?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No	42	80,8%
Si	10	19,2%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿De quién recibió la capacitación?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Autoformación	5	9,6%
Otros	1	1,9%
Por familiares	2	3,8%
Por técnicos de la casa comercial	2	3,8%
Ninguno	42	80,8%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Considera que usted necesita recibir capacitación sobre la correcta selección, uso y cuidado de los equipos de protección personal (EPP)?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Si	52	100,0%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

**Tabla 7.**  
Triple lavado y destino final de los envases.

<b>¿Realiza triple lavado a los envases vacíos?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No	24	46,15%
Si	28	53,85%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Lugares donde se vierte el líquido del lavado</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Bomba de fumigación	31	59,62%
Cuerpo de agua	9	17,31%
Otros	2	3,85%
Suelo	10	19,23%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Cuál es el destino final de los envases?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Los desecha/En bolsas separadas	5	9,62%
Los desecha/En el campo	5	9,62%
Los desecha/En la basura común	20	38,46%
Los gestiona/Entrega a la casa comercial	7	13,46%
Los quema/Cielo abierto	15	28,85%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

**Tabla 8.**  
Practica de almacenamiento

<b>Lugar donde almacena los plaguicidas</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Dentro de la vivienda	6	11,54%
Fuera de la vivienda al aire libre	6	11,54%
Fuera de la vivienda en un lugar cerrado	12	23,08%
No almacena (Uso Inmediato)	28	53,85%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Seleccione que tipo de suelo existe en el lugar donde almacena los plaguicidas</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No almacena	28	53,85%
Cemento / Hormigón	17	32,69%
Madera	2	3,85%
Suelo desnudo	5	9,62%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

En cuanto a las fuentes de agua cercana a lugar de cultivo, el 59,62% de los encuestados cuentan con fuentes cercanas a los invernaderos, siendo el 57,7% utilizada para el riego. No obstante, solo 17,31% de la población encuestada refiere haberse intoxicado alguna vez durante la aplicación de plaguicidas.

**Tabla 9.**  
Fuentes de agua

<b>¿Existen fuentes de agua cercanas al lugar de aplicación del plaguicida?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No	21	40,38%
Si	31	59,62%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Para qué se usa las fuentes de agua cercanas al lugar de aplicaciones del Plaguicida?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>

Bebedero de animales	1	1,9%
Riego	30	57,7%
No hay fuentes	21	40,4%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>¿Se ha intoxicado alguna vez por plaguicidas realizando su trabajo?</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
No	43	82,69%
Si	9	17,31%
Total	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Autor, 2021

## Discusión y Conclusión.

Dentro de los principales resultados, podemos mencionar que el 64% de la población encuestada utiliza fungicidas en sus invernaderos, el 88,5% aplica plaguicidas como medida preventiva y curativa, comprándolos primordialmente por sugerencias técnicas o compran el más conocido (54,8%). Siendo los mismos miembros de la familia quienes principalmente realizan dicha aplicación (55,8%) y donde solo el 67,3% lee las instrucciones al mezclar los productos. Aun cuando, el 63,4% de los encuestados recibe advertencias sobre precauciones o peligrosidad de los mismos, al 53,8% le gustaría recibir información sobre precauciones para la salud y el 76,9% preferiría obtenerla a través de charlas y cursos. Refieren utilizar siempre EPP's un 38,5% y, 67,3% expresan usarlo por prevención personal. No obstante, 80,8% nunca han recibido capacitación para su uso y el 100% de los encuestados menciona la necesidad de recibir educación sobre el tema.

Con respecto a la disposición final de los envases, el 46,15% de los encuestados no realiza la técnica de triple lavado, y, el 53,85% que sí la aplican, vierten el líquido procedente del lavado en una bomba de fumigación, desechando finalmente los envases en la basura común (38,46%). Ahora bien, el 53,85% utiliza los plaguicidas de forma inmediata al comprarlo, y, quienes los almacenan, lo hacen principalmente fuera de la vivienda en un lugar cerrado (23,08%) con suelo de cemento/hormigón (32,69%). Finalmente, 59,62% de los encuestados cuenta con fuentes cercanas a los invernaderos, y 57,7% de la población la utiliza para el riego.

Cabe destacar, que solo 17,31% refiere haberse intoxicado alguna vez, aplicando plaguicidas. No obstante, en Brasil, los costos asociados a intoxicación aguda por plaguicidas alcanzaron US \$ 149 millones, es decir, por cada dólar gastado para la compra de plaguicidas, se pueden gastar aproximadamente US \$ 1,28 en asistencia médica. Esta situación podría cambiar con la implementación de políticas públicas, como la adopción de un programa de promoción de la agricultura orgánica en las ciudades, donde el costo socio-sanitario por este tipo de eventos podría reducirse en aproximadamente US \$ 25 millones (Soares, 2012).

Dentro de los compuestos químicos (n=42) utilizados en los invernaderos de la parroquia Cusubamba, el 57,2% corresponden a la categoría III (ligeramente tóxico), mientras que el 33,2% pertenecen a la categoría II (moderadamente tóxico) y 5,3% a la categoría Ib (altamente tóxico). Es importante destacar que, aunque los fertilizantes no pertenecen al grupo de plaguicidas, son ampliamente utilizados por la población de estudio (5%). Esta situación se presenta debido que dicho porcentaje no distingue la clasificación entre un plaguicida y un fertilizante.

**Tabla 10.**  
Distribución por el uso de plaguicidas

Clasificación de plaguicidas	Nombre Comercial	Clasificación según su Toxicidad	n°	%
Insecticida	Kuik	Ib (altamente toxico)	7	3,4%
Insecticida	Lannate	Ib (altamente toxico)	4	1,9%
Fertilizante	Cosmoquel Boro	II (Moderadamente toxico)	2	1,0%
Fertilizante	Poly-Feed	II (Moderadamente toxico)	2	1,0%
Fungicida	Score	II (Moderadamente toxico)	11	5,3%
Fungicida	Preveil	II (Moderadamente toxico)	10	4,8%
Fungicida	Cuprofix	II (Moderadamente toxico)	5	2,4%
Fungicida	Daconil	II (Moderadamente toxico)	5	2,4%
Fungicida	Mertect	II (Moderadamente toxico)	4	1,9%
Fungicida	Prelude	II (Moderadamente toxico)	4	1,9%
Fungicida	Mr-15	II (Moderadamente toxico)	3	1,4%
Fungicida	Luna Tranquility	II (Moderadamente toxico)	3	1,4%
Fungicida	Cabrio Top	II (Moderadamente toxico)	1	0,5%
Fungicida	Clorotex	II (Moderadamente toxico)	5	2,4%
Herbicida	Cedrus	II (Moderadamente toxico)	4	1,9%
Insecticida	Engeo	II (Moderadamente toxico)	9	4,3%
Fungicida	Promet Cobre	II (Moderadamente toxico)	1	0,5%
Fungicida	Phyton	III (Ligeramente tóxico)	15	7,2%
Fungicida	Kasumin	III (Ligeramente tóxico)	10	4,8%
Fungicida	Opera	III (Ligeramente tóxico)	8	3,8%
Fungicida	Cosan	III (Ligeramente tóxico)	7	3,4%
Fungicida	Win Win	III (Ligeramente tóxico)	6	2,9%
Fungicida	Bezil	III (Ligeramente tóxico)	5	2,4%
Fungicida	Centauro	III (Ligeramente tóxico)	5	2,4%
Fungicida	Novak	III (Ligeramente tóxico)	3	1,4%
Fungicida	Fitoraz	III (Ligeramente tóxico)	3	1,4%
Fungicida	Rival	III (Ligeramente tóxico)	3	1,4%
Fungicida	Malation	III (Ligeramente tóxico)	2	1,0%
Fungicida	Coraza	III (Ligeramente tóxico)	2	1,0%
Fungicida	Oxithane	III (Ligeramente tóxico)	1	0,5%
Fungicida	Satisfar	III (Ligeramente tóxico)	8	3,8%
Herbicida	Yoga	III (Ligeramente tóxico)	8	3,8%
Insecticida	Newmectin	III (Ligeramente tóxico)	12	5,8%
Insecticida	Tryclan	III (Ligeramente tóxico)	12	5,8%
Insecticida	Eslabon	III (Ligeramente tóxico)	4	1,9%
Insecticida	Nakar	III (Ligeramente tóxico)	4	1,9%
Insecticida	Gilmectin	III (Ligeramente tóxico)	1	0,5%
Fertilizante	Mainstay Calcio	Otros	2	1,0%
Fertilizante	Nitrato De Potasio	Otros	2	1,0%
Fertilizante	Nematech	Otros	2	1,0%
Fertilizante	Nemaquill	Otros	1	0,5%
Fertilizante	Borocal	Otros	2	1,0%
<b>TOTAL</b>			<b>208</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Autor, 2021

Considerando que 80,8% del total de encuestados no ha recibido capacitación sobre el uso, manejo y medidas preventivas de los plaguicidas, se evidencia diferencia con un estudio realizado por (Díaz, Sánchez, Varona, Eljach, Muñoz N, 2017); en cultivadores de papa ocupacionalmente expuestos a plaguicidas, donde del total de la población estudiada, solo 5,7% no recibió capacitación sobre manejo seguro de plaguicidas.

Se identifica que el riesgo a sufrir intoxicaciones agudas por plaguicidas, probablemente se relaciona al desconocimiento técnico en cuanto a su manipulación, uso e información toxicológica, donde se transmite el conocimiento empírico de una generación a otra, dado que los invernaderos son manejados por las propias familias, perpetuándose el manejo inapropiado del producto. Generando, además, repercusiones en la salud de la población trabajadora y contaminación medioambiental, debido a que un importante porcentaje de los encuestados vierten el contenido del triple lavado al suelo (19,23%), desechan los envases en la basura común (38,46%) y otros lo queman a cielo abierto (28,85%).

Dentro de las medidas de salud pública, el cuidado y protección adecuada para el manejo de plaguicidas, es fundamental. Ante ello, se remarca la necesidad de brindar capacitación sobre su manejo y uso, evitar la exposición innecesaria, previniendo el desarrollo de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

En el contexto de la sustentabilidad, se enmarca la importancia de investigar, conocer y divulgar las consecuencias que trae consigo la exposición de plaguicidas a nivel local y regional. Es necesario conocer y proteger la salud del trabajador y por ello, se recomienda la búsqueda de estrategias y la implementación de medidas preventivas para el correcto uso de estos productos químicos, además, debe hacerse énfasis en la concientización del usuario y para ello se elaboró un tríptico que fue socializado con la población estudiada. Esta información les servirá de guía al sector agrícola de Cusubamba (Productores de Tomate de Riñón).

Se recomienda continuar con la exploración del sector agrícola en las comunidades y extenderlo a toda la provincia. Considerando que las perspectivas laborales en general han sufrido cambios; siendo pertinente identificar el impacto generado en la calidad de vida de los trabajadores.

La transversalidad del estudio, el tamaño de la población y el solo poder realizar la investigación en una determinada parroquia podrían considerarse limitaciones importantes. Aun así, cabe destacar el apoyo recibido por los propietarios de los invernaderos y de los trabajadores. Además, este tipo de parroquias culturalmente son olvidadas, por lo cual, cuentan con pocas investigaciones.

Se debe considerar que estos resultados servirán de guía para futuras investigaciones, donde se contemple el estado de salud y el sistema de protección social de este grupo de trabajadores independientes.

---

## Referencias Bibliográficas

Andrade, F., Rother, HA. (2015) Chemical exposure reduction: Factors impacting on South African herbicide sprayers' personal protective equipment compliance and high risk work practices. *Environmental research*. (142) 34-45. doi: 10.1016/j.envres.2015.05.028.

Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX). (2019). Reporte intoxicaciones ocupacionales agudas por plaguicidas químicos de uso agrícola 80 2015 - 2018. Quito.

Costa, C., Gangemi, S., Giambò, F., Rapisarda, V., Caccamo, D., & Fenga, C. (2015) Oxidative stress biomarkers and paraoxonase 1 polymorphism frequency in farmers occupationally exposed to pesticides. *Mol Med Rep* (12) 6353-6357, doi: 10.3892/mmr.2015.4196.

Díaz, K., Toledo, G., Girón M. (2015) Modulation of Immune Response by Organophosphorus Pesticides: Fishes as a Potential Model in Immunotoxicology. *Journal of Immunology Research*, vol. 2015. doi: 10.1155/2015/213836.

Díaz, S., Sánchez, F., Varona, M., Eljach, V., Muñoz, M. (2017) Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, Totoró, Cauca. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 49(1): 85-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n1-2017008>.



Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018) *Database Collection of the Food and Agriculture Organization of the United Nations*, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

García, C., Parrón, T., Requena, M., Alarcón, R., Tsatsakis, A. & Hernández, A. (2016) Occupational Pesticide Exposure and Adverse Health Effects at the Clinical, Hematological and Biochemical Level. *Life Sciences*, 145, 274-283. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2015.10.013>

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cusubamba (2015) Plan de desarrollo y ordenamiento territorial recuperado de <http://www.cusubamba.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2015/10/PDOT-Cusubamba-2015-2019.pdf>.

Groot M., Van't Hooft, K. (2016) The Hidden Effects of Dairy Farming on Public and Environmental Health in the Netherlands, India, Ethiopia, and Uganda, Considering the Use of Antibiotics and Other Agro-chemicals. *Front Public Health*. 24; 4:12. doi: 10.3389/fpubh.2016.00012.

Lindquōst RK, Powell CC, Hall FR. (1993) In Glasshouse treatment. Application technology for crop protection. Edited by Matthews GA, Hislop EC, CAB International; 275–290.

Lozano, D., (2017) Evaluación de la toxicidad de plaguicidas mediante biomarcadores moleculares y enzimáticos (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

Matthews, G.A. (2016): *Pesticide health, safety and the environment*. Hoboken, Estados Unidos. John Wiley & Sons, Ltd.

Mehrpour, O., Karrari, P., Zamani, N., Tsatsakis, A., Abdollahi, M. (2014) Occupational exposure to pesticides and consequences on male semen and fertility. *Toxicology Letters*. 230(2) 146-56. doi: 10.1016/j.toxlet.2014.01.029.

Mokarizadeh, A., Faryabi, M., Rezvanfar, M., Abdollahi M. (2015) A comprehensive review of pesticides and the immune dysregulation: mechanisms, evidence and consequences. *Toxicol Mech Methods*. 25(4) 258-278. doi: 10.3109/15376516.2015.1020182.

Norma Complementaria Decisión 804 Registro De Plaguicidas Químicos (CAN) 2017.

Soares, Wagner Lopes, & Porto, Marcelo Firpo de Souza. (2012). Pesticide use and economic impacts on health. *Revista de Saúde Pública*, 46(2), 209-217. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012005000006>.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2019), *World Population Prospects 2019*. Data Booklet. ST/ESA/SER.A/401.

Vásquez, C., León, S., González, R., Preciado M. (2016) Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador, *Salud Jalisco*, 3 (3), 150-158.

World Health Organization. (2019). WHO Mortality Database. Recuperado de